

00862.023196

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Unassigned
Kenji MATSUDA, et al.	)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/648,605	)	
	:	Confirmation No.: 4238
Filed: August 27, 2003	)	
	:	
For: IMAGE FORMING APPARATUS,	)	December 19, 2003
CONTROL METHOD THEREOF,	:	
DEVELOPING AGENT REPLENISHING )	:	
CONTAINER AND MEMORY UNIT	:	
THEREOF, PROGRAM, AND	)	
STORAGE MEDIUM	:	

**Mail Stop Missing Parts**

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

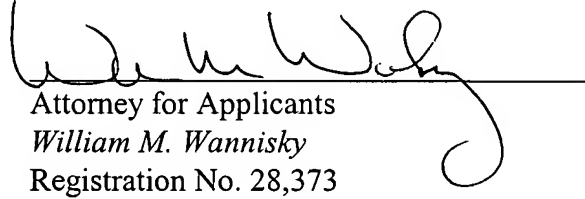
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a  
certified copy of the following foreign applications:

2002-254982, filed August 30, 2002; and

2003-297503, filed August 21, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants  
*William M. Wannisky*  
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC\_MAIN 153367v1

Kenji MATSUDA, et al.  
Appln. No. 10/648,605  
Filed 8/27/03  
GAU 2852

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月 3 0 日  
Date of Application:

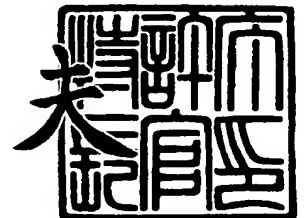
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 5 4 9 8 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 5 4 9 8 2 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4633111

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00  
G03G 21/00

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、プログラム  
及び記憶媒体

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 松田 健司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 小嶋 久義

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 藤田 明良

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康徳

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置の制御方法、プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤を収容する第一の現像剤収容部と、  
前記第一の現像剤収容部内の前記現像剤を第二の現像剤収容部に補給するために前記現像剤を搬送する回転駆動手段と、  
前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を検知する現像剤量検知手段と、  
前記現像剤量検知手段によって検知された前記現像剤量に応じて、前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を所定量に維持するように、少なくとも前記回転駆動手段の回転数と前記現像剤の搬送性との関係に影響する搬送性情報を利用して、前記回転駆動手段の回転数を算出する回転数算出手段と、  
前記算出された回転数を利用して前記回転駆動手段の回転数を制御する回転数制御手段と  
を備える画像形成装置。

【請求項 2】 前記搬送性情報は、  
前記現像剤を含む現像剤補給容器における前記回転駆動手段の単位回転数あたりの現像剤排出量に基づく単位排出量情報、  
画像形成装置使用環境の湿度変化に基づく湿度情報、  
前記第一の現像剤収容部における前記現像剤の総使用量に関する総使用量情報  
、  
現像剤補給動作における前記回転駆動手段の回転数に関連する回転数情報及び  
、  
第一の現像剤収容部を構成する部品に基づく部品履歴情報  
のうち、少なくともいずれか 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記搬送性情報と、前記第一の現像剤収容部の寿命を判定するための寿命閾値情報を記憶する情報記憶手段と、  
前記回転駆動手段の回転数を検知する回転数検知手段と、

前記回転数検知手段により検知された回転数と前記搬送性情報とを利用して、  
前記第一の現像剤収容部における現像剤の使用量を算出する使用量算出手段と、  
前記使用量算出手段において算出された使用量の履歴を記憶する使用履歴記憶手段と、

前記使用量の履歴を利用して前記第一の現像剤収容部における現像剤の総使用量を算出する総使用量算出手段と、

前記総使用量と前記寿命閾値情報とから、前記第一の現像剤収容部の寿命判定をおこなう寿命判定手段と  
を備えることを特徴とした請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記寿命判定手段における判定結果を、前記画像形成装置のユーザーに通知するための通知手段を更にそなえることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記寿命判定手段において、前記第 1 の現像剤収容部が寿命であると判定された場合に、前記画像形成装置の画像形成動作が停止されることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記第一の現像剤収容部と前記回転駆動手段とは、一体的に構成され、前記画像形成装置本体に着脱可能な現像剤補給容器であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記現像剤補給容器は、前記情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 現像剤を収容する第一の現像剤収容部と、前記第一の現像剤収容部内の前記現像剤を第二の現像剤収容部に補給するために前記現像剤を搬送する回転駆動部とを備える画像形成装置の制御方法であって、

前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を検知する現像剤量検知工程と、

前記現像剤量検知工程において検知された前記現像剤量に応じて、前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を所定量に維持するように、少なくとも前記回転駆動部の回転数と前記現像剤の搬送性との関係に影響する搬送性情報を利用して、前記回転駆動部の回転数を算出する回転数算出工程と、

前記算出された回転数を利用して前記回転駆動部の回転数を制御する回転数制

御工程と、

を備える画像形成装置の制御方法。

【請求項 9】 前記搬送性情報は、

前記現像剤を含む現像剤補給容器における前記回転駆動部の単位回転数あたりの現像剤排出量に基づく単位排出量情報、

画像形成装置使用環境の湿度変化に基づく湿度情報、

前記第一の現像剤収容部における前記現像剤の総使用量に関する総使用量情報

、

現像剤補給動作における前記回転駆動部の回転数に関連する回転数情報及び、

第一の現像剤収容部を構成する部品に基づく部品履歴情報

のうち、少なくともいずれか 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 0】 前記画像形成装置が前記搬送性情報と、前記第一の現像剤収容部の寿命を判定するための寿命閾値情報を記憶する情報記憶部を更に備え、

前記回転駆動部の回転数を検知する回転数検知工程と、

前記回転数検知工程において検知された回転数と前記搬送性情報とを利用して、前記第一の現像剤収容部における現像剤の使用量を算出する使用量算出工程と

、

前記使用量算出工程において算出された使用量の履歴を記憶する使用履歴記憶工程と、

前記使用量の履歴を利用して前記第一の現像剤収容部における現像剤の総使用量を算出する総使用量算出工程と、

前記総使用量と前記寿命閾値情報とから、前記第一の現像剤収容部の寿命判定をおこなう寿命判定工程と

を備えることを特徴とした請求項 8 又は請求項 9 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 1】 前記寿命判定工程における判定結果を、前記画像形成装置のユーザーに通知するための通知工程を更にそなえることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像形成装置の制御方法。



【請求項 1 2】 前記寿命判定工程において、前記第 1 の現像剤収容部が寿命であると判定された場合に、前記画像形成装置の画像形成動作が停止されることを特徴とする請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 3】 前記第一の現像剤収容部と前記回転駆動部とは、一体的に構成され、前記画像形成装置本体に着脱可能な現像剤補給容器であることを特徴とする請求項 8 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 4】 前記現像剤補給容器は、前記情報記憶部を備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 5】 請求項 8 乃至請求項 1 4 に記載の画像形成装置の制御方法をコンピュータに実行させるための画像形成装置の制御プログラム。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の画像形成装置の制御プログラムを格納したコンピュータにより読取り可能な情報記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に関する。より詳細には、画像形成装置において、トナー補給容器からのトナー排出量及びトナー残量の検知を高精度に行うための画像形成装置の構成、画像形成装置の制御方法、制御プログラム及び当該制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

#### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

従来、電子写真式の画像形成装置においては、感光体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段、トナー収容部等を一体にまとめてカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

#### 【0 0 0 3】

このカートリッジ方式により操作性が一層向上され、上記プロセス手段のメンテナンスをユーザ自身が容易に行うことが可能となった。そこで、このカートリッジ方式は、画像形成装置本体において広く用いられている。

## 【0004】

また、プロセス手段を、寿命が長いものと短いものに分け、それぞれのプロセス手段をカートリッジ化し、主要プロセス手段の寿命に則して使用できるカートリッジ構成も実現されている。

## 【0005】

例えば、トナー収容部と現像手段を一体的に構成した現像カートリッジ、又は、電子写真感光体、帯電手段、クリーニング手段を一体的に構成したドラムカートリッジなどが採用されている。

## 【0006】

近年、カラー画像の形成を行うことができるカラー電子写真式の画像形成装置の需要が増大しており、

- (a) 低ランニングコスト
- (b) 小スペース
- (c) 小エネルギー
- (d) 高画質
- (e) ハイスピード
- (f) ユーザビリティの向上
- (g) エコロジー

の7項目が達成できるカラー画像形成装置の投入が期待されている。

## 【0007】

従来のプロセスカートリッジや現像カートリッジは、カートリッジが収容しているトナーが無くなると、新品に交換しなければならない構成である。まず、上記カートリッジの多くは、カートリッジ製造元によるリサイクルシステムや一般のリサイクル業者により再生され再使用されるが、最終的には廃棄物として処理される。

## 【0008】

従って、環境保護や省資源の観点より、カートリッジはできるだけ長寿命なものとし、廃棄物の総量を削減することが望ましい。そして、上記カートリッジの寿命を決定する、プロセス手段（電子写真感光ドラムや現像ローラなど）および

トナーは、できるだけ長寿命化に対応することが必要である。

#### 【0009】

ここで、プロセス手段の寿命が長くなり、この寿命に相当するトナーを収納させることを考えた場合、トナーの総重量は、前記寿命に比例した重量となる。例えば、プロセス手段の寿命が50,000枚イメージの場合、必要なトナーの重量は、1.25kgから1.5kgになってしまう。この多量のトナーをカートリッジに一体的に収納すると、カートリッジ全体の重量や容積が著しく大きくなり、操作性が低下する懸念がある。

#### 【0010】

また、大重量のカートリッジを高精度に支持するためのフレーム構成が画像形成装置本体に必要になり、装置全体の構成としてコスト高となる。

#### 【0011】

さらに、従来のトナー補給2成分現像システムは、画像形成装置本体内にトナーを貯蔵するホッパー部を有し、トナー補給容器、ホッパー部、現像装置の順でトナーが供給されている。従って、トナー補給容器が空になっても、ホッパー内のトナーを使用することができるので、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕がある。

#### 【0012】

しかし、ホッパー部の機構を有することは、部品点数が増え、カートリッジの構成が大型化し、上述したような操作性の低下やコスト高を招くことになる。しかも、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕があるということは、逆に言えば、トナーの交換時期のみならず、該トナー補給容器内のトナー残量を正確に把握することができないため、トナーが少なくなってきた寿命末期における画像形成過程において支障を来し、カラー画像の形成においてはその差が顕著に現れることになる。

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このようにトナー補給容器内のトナー残量を正確に把握することができなければ、トナー補給容器内に未使用のトナーがまだ残っているにもかかわらず、鮮明

なカラー画像を形成することができないという理由から、カートリッジの交換時期が早まることになり、その分、前述したような長寿命化に反して資源の有効活用を行うことができないという問題が生じる。

#### 【0014】

更に、カラー画像形成装置は更なる高品位画像への要求が高まり、特にトナー補給2成分現像システムは現像装置のトナーとキャリア比率（トナー濃度）を一定にするために、トナー補給量をより高精度化する必要がある。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、トナー補給容器のトナー排出量をより高精度化するとともにトナー残量の検知を高精度に行うことにより、現像装置内のトナー濃度を常に均一に保つことによって、高品位画像への要求にこたえとともに現像剤補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ると共に、安価でコンパクトな構成とすることが可能な画像形成装置を提供する。

#### 【0016】

より具体的には、本発明の目的は、トナー補給容器からのトナー排出量を高精度化することにより現像装置内のトナー濃度を均一に保ち、高品位画像を得るとともに、トナー残量の検知を高精度に行うことにより、トナー補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ると共に、安価でコンパクトな構成とすることが可能な画像形成装置を提供することにある。

#### 【0017】

そのための本発明は、現像剤を収容する第一の現像剤収容部と、前記第一の現像剤収容部内の前記現像剤を第二の現像剤収容部に補給するために前記現像剤を搬送する回転駆動手段と、前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を検知する現像剤量検知手段と、前記現像剤量検知手段によって検知された前記現像剤量に応じて、前記第二の現像剤収容部内の現像剤量を所定量に維持するように、少なくとも前記回転駆動手段の回転数と前記現像剤の搬送性との関係に影響する搬送性情報を利用して、前記回転駆動手段の回転数を算出する回転数算出手段と、前記算出された回転数を利用して前記回転駆動手段の回転数を制御する回転数制御手段

と、現像剤像を記録媒体に形成するための現像手段とを備える。

#### 【0018】

ここで、前記搬送性情報は、前記現像剤を含む現像剤補給容器における前記回転駆動手段の単位回転数あたりの現像剤排出量に基づく単位排出量情報、画像形成装置使用環境の湿度変化に基づく湿度情報、前記第一の現像剤収容部における前記現像剤の総使用量に関する総使用量情報、現像剤補給動作における前記回転駆動手段の回転数に関連する回転数情報及び、第一の現像剤収容部を構成する部品に基づく部品履歴情報のうち、少なくともいずれか1つ以上を含むことができる。

#### 【0019】

また、本発明の画像形成装置は、前記搬送性情報と、前記第一の現像剤収容部の寿命を判定するための寿命閾値情報を記憶する情報記憶手段と、前記回転駆動手段の回転数を検知する回転数検知手段と、前記回転数検知手段により検知された回転数と前記搬送性情報とを利用して、前記第一の現像剤収容部における現像剤の使用量を算出する使用量算出手段と、前記使用量算出手段において算出された使用量の履歴を記憶する使用履歴記憶手段と、前記使用量の履歴を利用して前記第一の現像剤収容部における現像剤の総使用量を算出する総使用量算出手段と、前記総使用量と前記寿命閾値情報とから、前記第一の現像剤収容部の寿命判定をおこなう寿命判定手段とを備えていてもよい。

#### 【0020】

さらに、本発明の画像形成装置は、前記寿命判定手段における判定結果を、前記画像形成装置のユーザーに通知するための通知手段を更にそなえてもよいし、前記寿命判定手段において、前記第一の現像剤収容部が寿命であると判定された場合に、前記画像形成装置の画像形成動作が停止されるように制御されてもよい。或いは、前記第一の現像剤収容部と前記回転駆動手段とは、一体的に構成され、前記画像形成装置本体に着脱可能な現像剤補給容器であってもよいし、前記現像剤補給容器は、前記情報記憶手段を備えることができる。

#### 【0021】

上記課題を解決し上記目的を達成しようとする本発明は、上記画像形成装置を

成業するための制御方法、制御プログラム及び当該制御プログラムを格納した記憶媒体においても、実現可能であることはいうまでもない。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

#### 【0023】

本発明に係る画像形成装置においては、トナーが収容された独立したトナー補給容器と、このトナー補給容器と接続可能なカートリッジ（プロセスカートリッジ又は現像カートリッジ）を画像形成本体部に対して各々独立して装着可能に構成したものである。

#### 【0024】

すなわち、消耗品であるカートリッジの構成を長寿命化し、このカートリッジにトナー補給容器より必要なトナーを補給する、トナー補給２成分現像システムとして構成したものである。

#### 【0025】

本実施形態のトナー補給２成分現像システムの場合には、画像形成本体部に従来のようなホッパー部を設けていないので、トナー補給容器の交換時期を正確に検知できることが必要である。

#### 【0026】

本例では、電子写真式のカラー画像形成装置を例に挙げる。なお、以下、長手方向とは、記録媒体２の搬送方向に直する方向で、電子写真感光体（以下、感光ドラム７）の軸線方向と同一な方向をいう。また、左右とは、記録媒体２の搬送方向から見ての左右である。さらに、上、下とは、カートリッジの装着状態における、上、下である。

#### 【0027】

##### （システム構成）

まず、電子写真式のカラー画像形成装置のシステム構成の概略を、図１９から図２５に基づいて説明する。図１９は、カラー画像形成装置としてのカラーレーザービームプリンタの全体構成を示す。

**【0028】**

このカラーレーザービームプリンタの画像形成部は、像担持体である感光ドラム7を備えた4つのプロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90K（イエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色）と、このプロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90Kの上方に、各色に対応した露光部1Y、1M、1C、1K（レーザービーム光学走査系からなる）とが各々配置されている。

**【0029】**

画像形成部の下方には、記録媒体2を送り出す給送部3と、感光ドラム7上に形成されたトナー像を転写する中間転写ベルト4aと、中間転写ベルト4a上のトナー像を記録媒体2に転写する2次転写ローラ4dとが配置されている。さらに、トナー画像を転写された記録媒体2を定着する定着部5と、記録媒体2を装置外へ排出し積載する排出部とが配置されている。記録媒体2としては、例えば用紙、OHPシート、あるいは布等が含まれる。

**【0030】**

本例の画像形成装置は、クリーナーレスシステムの装置であり、感光ドラム7上に残存した転写残トナーは、現像部に取り込んでいる。転写残トナーを回収貯蔵する専用のクリーナーは、プロセスカートリッジ内には配置していない。

**【0031】**

ここで、電子写真式の画像形成装置とは、電子写真画像形成プロセスを用いて記録媒体に画像を形成する装置のことである。例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ（LEDプリンタ、レーザービームプリンタなど）、電子写真ファクシミリ装置、および、電子写真ワードプロセッサなどが含まれる。

**【0032】**

プロセスカートリッジとは、帯電部、現像部、クリーニング部の少なくとも一つと、画像担持体である感光ドラム7とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。また、現像カートリッジとは、トナー収容部と現像部とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。

**【0033】**

次に、カラー画像形成装置の各部の構成について順次詳細に説明する。

#### 【0034】

(給送部)

給送部3は、画像形成部へ記録媒体2を給送するものであり、複数枚の記録媒体2を積載収納した給送カセット3a、給送ローラ3b、重送防止のリタードロラ3c、給送ガイド3d、レジストローラ3gから主に構成される。

#### 【0035】

給送ローラ3bは、画像形成動作に応じて回転駆動し、給送カセット3a内の記録媒体2を一枚ずつ分離給送する。記録媒体2は、給送ガイド3dによってガイドされ、搬送ローラ3e、3fを経由してレジストローラ3gに搬送される。

#### 【0036】

記録媒体2が搬送された直後は、レジストローラ3gは回転を停止しており、このニップ部に突き当たることにより、記録媒体2は斜行が矯正される。

#### 【0037】

画像形成動作中にレジストローラ3gは、記録媒体2を静止待機させる非回転の動作と、記録媒体2を中間転写ベルト4aに向けて搬送する回転の動作とを所定のシーケンスで行い、次工程である転写工程時のトナー像と記録媒体2との位置合わせを行う。

#### 【0038】

(プロセスカートリッジ)

プロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90Kは、像担持体である感光ドラム7の周囲に、帯電部と現像部を配置し、一体的に構成されている。そして、このプロセスカートリッジは装置本体に対して、ユーザが容易に取り外しでき、感光ドラム7が寿命に至った場合に交換する。

#### 【0039】

本例においては、例えば、感光ドラム7の回転回数をカウントし、所定カウント数を越えた場合に、プロセスカートリッジが寿命に至ったことを報知するようにしている。

#### 【0040】



本例の感光ドラム 7 は、負帯電の有機感光体であり、直径約 3 0 mm のアルミニウム製のドラム基体上に感光体層を有しており、最表層に電荷注入層を設けている。そして、所定のプロセススピード、本例では約 1 1 7 mm / s e c で回転駆動される。電荷注入層は、絶縁性樹脂のバインダーに導電性微粒子として、例えば S n O<sub>2</sub> 超微粒子を分散した材料の塗工層を用いている。

#### 【 0 0 4 1 】

図 2 0 に示すように、感光ドラム 7 の奥側端部にはドラムフランジ 7 b が固定され、手前端部には非駆動フランジ 7 d が固定されている。ドラムフランジ 7 b と非駆動フランジ 7 d の中心にはドラム軸 7 a が貫通しており、ドラム軸 7 a とドラムフランジ 7 b 及び非駆動フランジ 7 d は一体となって回転される。すなわち、感光ドラム 7 はドラム軸 7 a の軸を中心に回転される。

#### 【 0 0 4 2 】

ドラム軸 7 a の手前側端部は軸受 7 e に回転自在に支持され、軸受 7 e は軸受ケース 7 c に対して固定されている。そして、軸受ケース 7 c はプロセスカートリッジのフレームに対して固定されている。

#### 【 0 0 4 3 】

(帯電部)

図 2 1 において、帯電部は、帯電部材として磁性粒子を用いた磁気ブラシ帯電装置 8 によって構成されている。本例では、接触帯電方法を用いた。

#### 【 0 0 4 4 】

具体的には、帯電部材として、導電性磁性粒子を磁気拘束させて構成した磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を感光ドラム 7 に接触させ、これに電圧を印加することによって感光体表面の帯電を行っている。

#### 【 0 0 4 5 】

このような帯電方法（電荷の直接注入による被帯電体の帯電）の事を「注入帯電」と称する。この注入帯電方式を使用することによって、感光ドラム 7 上の残留トナーをメカニカルに掻きとって除去するクリーナー機構（クリーニングブレード、クリーニングローラ等）が不要となった。このクリーナレスシステムに関しては後述する。

## 【0046】

また、本実施形態の注入帯電方法は、被体電体への帯電がコロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、帯電に必要とされる印加帯電バイアスは所望する被帯電体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない完全なオゾンレス、かつ低電力消費型帯電である。

## 【0047】

(磁気ブラシ帯電装置)

次に、磁気ブラシ帯電装置 8 の構成を詳細に説明する。図 21 において、磁気ブラシ帯電装置 8 は、マグネットローラ 8 b を内包した帯電スリーブ 8 a 上に磁性粒子の磁気ブラシ層を形成し、感光ドラム 7 とのブラシの当接部にて感光ドラム 7 を所望電位に帯電させている。

## 【0048】

帯電スリーブ 8 a は、磁性粒子を収容する帯電容器の開口部に長手方向にわたり、その左略半周面を突入させ、右略半周面を外部に露出するように配置している。帯電スリーブ 8 a の表面には磁性粒子の搬送を良好に行うために表面を適度に粗し、凹凸を形成している。

## 【0049】

帯電スリーブ 8 a の内部に設けられたマグネットローラ 8 b は、周方向に 4 極着磁してある。そして、感光ドラム 7 上に付着した磁性粒子が、感光ドラム 7 の回転により離脱するのを防止するために、1 つの磁極、具体的には S 1 極を感光ドラム 7 の中心方向に対向するようにマグネットローラ 8 b を固定している。

## 【0050】

帯電スリーブ 8 a の表面と所定の間隙で非磁性の板形状の規制ブレード 8 c が配置されている。磁性粒子はマグネットローラ 8 b により保持され帯電スリーブ 8 a の回転によって矢印方向へ搬送される。そして磁性粒子は、規制ブレード 8 c により所定量の厚みで帯電スリーブ 8 a 上に磁気ブラシ部を形成する。

## 【0051】

帯電スリーブ 8 a は感光ドラム 7 に対して所定の間隙を保って対向配置されており、磁気ブラシは感光ドラム 7 表面と接触し帯電ニップ部を形成する。帯電ニ

ップ部の幅は感光ドラム 7 への帯電性に影響があり、本実施形態においてそのニップ部の幅が約 6 mm となるように間隙を調整している。

#### 【0052】

帯電スリーブ 8 a は不図示のモータによって被帯電体である感光ドラム 7 に対して、カウンター方向である図中矢印 B 方向に回転駆動される。本実施形態においては、感光ドラム 7 の回転速度  $V_1$  に対し、帯電スリーブ 8 a はカウンター方向に  $V_2 \cong 1.5 \times V_1$  の速度比で回転させている。

#### 【0053】

感光ドラム 7 と磁気ブラシ部の相対回転速は速いほど接触機会が増えるため、帯電均一性が良好となり、また転写残トナーの磁気ブラシへの取り込み性が向上する傾向となる。磁気ブラシ部は、帯電スリーブ 8 a を介して帯電バイアス電源（図示せず）より所定の帯電バイアスが印加され、感光ドラム 7 面は帯電ニップ部において所定の極性、電位に接触帯電処理される。

#### 【0054】

磁気ブラシ部を構成する導電磁性粒子としては、フェライト、マグネタイトなどの磁性金属粒子や、これらの導電磁性粒子を樹脂で結着したものも使用可能である。攪拌部材 8 f は、帯電スリーブ 8 a と略平行とし、かつ帯電スリーブ 8 a の上方に配置するように帯電容器の長手方向両端部の壁面間に回転可能に支持されている。

#### 【0055】

帯電ブラシ 8 g は、感光ドラム面に対して約 1 mm の侵入量で接触させ、所定の電圧を印加している。帯電ブラシ 8 g の接触により、感光ドラム 7 面上の残留トナーは均一に散らされ、さらに除電が行われることにより、次工程の帯電が均一に行われる。

#### 【0056】

（クリーナーレスシステム）

次に、感光体ドラム 7 をマイナスに帯電し、露光部の低電位部にマイナス帯電されたトナーを現像させる反転現像系におけるクリーナーレスシステムに関して説明する。

## 【0057】

図21において、まず、転写後に感光体ドラム7上に若干残留した転写残トナーのうち、特にプラスの電荷を帯びているトナーは、一旦磁気ブラシ帯電装置8に静電的に取り込み、またブラシによる強制的な掻き取りにより、それ以外のものも回収する。そして、磁気ブラシ帯電装置8内で磁性粒子との摩擦によってマイナス極性に帯電したのち感光ドラム7上に吐き出している。

## 【0058】

一方、転写残トナーのうちマイナス帯電のトナーは、ほとんど磁気ブラシ帯電装置8に取り込まれず、先の磁気ブラシ帯電装置8から吐き出されたトナーと共に、現像装置10に回収される（現像同時クリーニング）。

## 【0059】

この現像同時クリーニングにおける現像装置10へのトナーの取り込みは、現像時にかぶり取りバイアスによって行っている。ここで、かぶり取りバイアスとは、現像装置に印加する直流電圧と感光ドラム7の表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差のことを示す。

## 【0060】

この方法によれば、転写残トナーは、一部磁気ブラシ帯電装置経由で、残りは直接現像装置に回収されて次行程で用いられるため、廃トナーを無くし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることが出来る。また、クリーナーレスであることでスペース面のメリットも大きく、画像形成装置を大幅に小型化することができる。

## 【0061】

（露光部）

本例においては、感光ドラム7への露光は、レーザー露光手段を用いて行っている。すなわち、装置本体から画像信号が送られてくると、この信号に対応して変調されたレーザー光Lが、感光ドラム7の一様帯電面に対して走査露光される。そして、感光ドラム7面には画像情報に対応した静電潜像が選択的に形成される。

## 【0062】

図 2 1 に示すように、レーザー露光手段は、固体レーザー素子（図示せず）、ポリゴンミラー 1 a、結像レンズ 1 b、反射ミラー 1 c 等から構成されている。入力された画像信号に基づき発光信号発生器（図示せず）により固体レーザー素子が所定タイミングで ON/OFF 発光制御される。

#### 【 0 0 6 3 】

固体レーザー素子から放射されたレーザー光 L は、コリメーターレンズ系（図示せず）により略平行な光束に変換され、高速回転するポリゴンミラー 1 a により走査される。そして、結像レンズ 1 b、反射ミラー 1 c を介して感光ドラム 7 にスポット状に結像される。

#### 【 0 0 6 4 】

このように感光ドラム 7 面上には、レーザー光走査による主走査方向の露光と、さらに感光ドラム 7 が回転することによる副走査方向の露光がなされ、画像信号に応じた露光分布が得られる。

#### 【 0 0 6 5 】

さらに、レーザー光 L の照射及び非照射により、表面電位が落ちた明部電位と、そうでない暗部電位が形成される。そして、明部電位と暗部電位間のコントラストにより、画像情報に対応した静電潜像が形成される。

#### 【 0 0 6 6 】

（現像部）

次に、現像部の構成を、図 2 1 に基づいて説明する。現像部である現像装置 1 0 は、2 成分接触現像装置（2 成分磁気ブラシ現像装置）であり、マグネットローラ 1 0 b を内包した現像剤担持体である現像スリーブ 1 0 a 上にキャリアとトナーからなる現像剤を保持している。

#### 【 0 0 6 7 】

現像スリーブ 1 0 a には所定間隙を有して、規制ブレード 1 0 c が設けられ、現像スリーブ 1 0 a の矢印 C 方向に回転に伴い、現像スリーブ 1 0 a 上に薄層の現像剤を形成する。現像スリーブ 1 0 a は、感光ドラム 7 と所定間隙を有するように配置され、現像時においては、現像スリーブ 1 0 a 上に形成された現像剤が、感光ドラム 7 に対して接触する状態で現像できるように設定されている。現像

スリーブ 10 a は現像部において、感光ドラム 7 の回転方向に対してカウンター方向である矢示の時計方向に所定の周速度で回転駆動される。

#### 【0068】

本実施形態において用いたトナーは、平均粒径  $6\ \mu\text{m}$  のネガ帯電トナーを用い、磁性キャリアとしては飽和磁化が  $205\ \text{emu}/\text{cm}^3$  の平均粒径  $35\ \mu\text{m}$  の磁性キャリアを用いた。また、トナーとキャリアを重量比 8 : 92 で混合したものを現像剤として用いている。現像剤が循環している現像剤収納部 10 h は、両端部を除いて長手方向の隔壁 10 d で 2 つに仕切られている。そして、攪拌スクリュー、10 e A、10 e B がこの隔壁 10 d を挟んで配置されている。

#### 【0069】

トナー補給容器から補給されたトナーは、攪拌スクリュー、10 e B の手前側に落下し、長手方向の奥側に送られながら攪拌され、奥側端の隔壁 10 d のない部分を通過する。そして、攪拌スクリュー 12 a、10 e A で更に長手方向の手前側に送られ、手前側の隔壁 10 d のない部分を通り、攪拌スクリュー 12 a、10 e B で送られながら攪拌され、循環を繰り返している。

#### 【0070】

ここで、感光ドラム 7 に形成された静電潜像を、現像装置を用いて 2 成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤の循環系について説明する。現像スリーブ 10 a の回転に伴い、現像容器内の現像剤がマグネットローラ 10 b の N 3 極で現像スリーブ 10 a 面に汲み上げられて搬送される。その搬送される過程において、現像剤は現像スリーブ 10 a に対して垂直に配置された規制ブレード 10 c によって層厚が規制され、現像スリーブ 10 a 上に薄層現像剤が形成される。

#### 【0071】

薄層現像剤が現像部に対応する現像極 N 1 極に搬送されると、磁気力によって穂立ちが形成される。感光ドラム 7 面の静電潜像は、この穂状に形成された現像剤中のトナーによってトナー像として現像される。本例においては、静電潜像は反転現像される。

#### 【0072】

現像部を通過した現像スリーブ 1 0 a 上の薄層現像剤は引き続き現像スリーブ 1 0 a の回転に伴い現像容器内に入り、N 2 極・N 3 極の反発磁界によって現像スリーブ 1 0 a 上から離脱して現像容器内の現像剤溜りに戻される。現像スリーブ 1 0 a には、電源（図示せず）から直流（D C）電圧および交流（A C）電圧が印加される。本例では、 $-500\text{ V}$ の直流電圧と、周波数  $2000\text{ Hz}$  でピーク間電圧  $1500\text{ V}$ の交流電圧が印加され、感光ドラム 7 の露光部にのみ選択的に現像している。

### 【0073】

一般に 2 成分現像法においては、交流電圧を印加すると現像効率が増し画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像スリーブ 1 0 a に印加する直流電圧と感光ドラム 7 の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。より具体的には、感光ドラム 7 の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアス電圧を印加している。

### 【0074】

このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位（V b a c k）と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム 7 面の非画像領域（非露光部）にトナーが付着するのを防止すると共に、クリーナーレスシステムの装置においては感光ドラム 7 面の転写残りトナーの回収も行なっている。すなわち、現像とクリーニングを同時に行う、現像同時クリーニング構成である。

### 【0075】

現像によりトナーが消費されると、現像剤中のトナー濃度が低下する。本例では、攪拌スクリュウ 1 0 e B の外周面に近接した位置にトナー濃度を検知するインダクタンスセンサー 1 0 g を配置している。現像剤内のトナー濃度が所定の濃度レベルよりも低下したことをインダクタンスセンサー 1 0 g で検知すると、トナー補給容器から現像装置内にトナーを補給する命令が出される。このトナー補給動作により現像剤のトナー濃度が常に所定のレベルに維持管理される。

### 【0076】

（トナー補給容器）

次に、トナー補給容器の構成を、図 1 9、図 2 0、図 2 1、図 2 2 に基づいて説明する。図 1 9 において、トナー補給容器 1 2 0 Y、1 2 0 M、1 2 0 C、1 2 0 K は、プロセスカートリッジ 9 0 Y、9 0 M、9 0 C、9 0 K の上方に並列配置されており、装置本体 1 0 0 の正面より装着される。

#### 【 0 0 7 7 】

図 2 1、図 2 2 において、トナー補給容器の内部に攪拌軸 1 2 c に固定された攪拌板 1 2 b と搬送スクリュー 1 2 a が配置され、容器底面にはトナーを排出する排出開口部 1 2 f が形成されている。

#### 【 0 0 7 8 】

図 2 3 において、搬送スクリュー 1 2 a と攪拌軸 1 2 c はその両端を軸受 1 2 d で回転可能に支持され、片方の最端部には駆動カップリング（凹） 1 2 e が配置されている。駆動カップリング（凹） 1 2 e は装置本体の駆動カップリング（凸） 2 4 から駆動伝達を受け、回転駆動される。

#### 【 0 0 7 9 】

搬送スクリュー 1 2 a の外形部は、らせんのリブ形状となっており、排出開口部 1 2 f を中心に、らせんのねじれ方向を反転させている。

#### 【 0 0 8 0 】

駆動カップリング（凸） 2 4 の回転により、所定の回転方向に搬送スクリュー 1 2 a は回転される。そして、排出開口部 1 2 f に向かってトナーは搬送され排出開口部 1 2 f の開口よりトナーを自由落下させ、プロセスカートリッジにトナーを補給する。

#### 【 0 0 8 1 】

攪拌板の回転半径方向の先端部は傾斜しており、トナー補給容器の壁面と摺接する際には、上記先端部はある角度をもって当接される。具体的には、攪拌板の先端側はねじられて、らせん状態になる。このように、攪拌板の先端側がねじれ傾斜することにより、軸方向への搬送力が発生し、トナーが長手方向に送られる。

#### 【 0 0 8 2 】

なお、本例のトナー補給容器は、2 成分現像法に限らず、1 成分現像法を用い



るプロセスカートリッジまたは現像カートリッジにおいても補給可能であり、またトナー補給容器内に収納される粉体は、トナーだけに限らず、トナー及び磁性キャリアが混合された、いわゆる現像剤であってもよいことは言うまでもない。

#### 【0083】

(転写部)

次に、転写部の構成について説明する。図19において、転写部である中間転写ユニット4は、感光ドラム7から順次に1次転写されて重ねられた複数のトナー像を、一括して記録媒体2に2次転写するものである。

#### 【0084】

中間転写ユニット4は、矢印方向に走行する中間転写ベルト4aを備えており、矢印の時計方向に感光ドラム7の外周速度と略同じ周速度で走行している。この中間転写ベルト4aは、周長約940mmの無端状ベルトであり、駆動ローラ、2次転写対向ローラ4g、従動ローラの3本のローラにより掛け渡されている。

#### 【0085】

さらに、中間転写ベルト4a内には、転写帯電ローラ4fY、4fM、4fC、4fKが各々感光ドラム7の対向位置に回転可能に配置され、感光ドラム7の中心方向に加圧されている。

#### 【0086】

転写帯電ローラ4fY、4fM、4fC、4fKは、高圧電源（図示せず）より給電され、中間転写ベルト4aの裏側からトナーと逆極性の帯電を行い、感光ドラム7上のトナー像を順次中間転写ベルト4aの上面に1次転写する。

#### 【0087】

ここで、中間転写ベルト4aとしてはポリイミド樹脂からなるものを用いることができる。その他の材質としては、ポリイミド樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネイト樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリウレタン樹脂などのプラスチック、フッ素系、シリコン系のゴムを好適に用いることができる。

## 【0088】

2次転写部には、転写部材である2次転写ローラ4dが、2次転写対向ローラ4gに対向した位置で中間転写ベルト4aに圧接している。2次転写ローラ4dは、図示の上下に揺動可能に固定されており、中間転写ベルト4aの交換や、2次転写部でジャムが発生した場合は、所定の位置に退避でき、上記作業が可能となる。

## 【0089】

ここで、中間転写ベルト4aと2次転写ローラ4dは、各々駆動されており、記録媒体2が2次転写部に突入すると、所定のバイアスが2次転写ローラ4dに印加され、中間転写ベルト4a上のトナー像は記録媒体2に2次転写される。このとき、両者に挟まれた状態の記録媒体2は、転写工程が行われると同時に、図示の左方向に所定の速度で搬送され、次工程である定着器5に向けて搬送される。転写工程の最下流側である中間転写ベルト4aの所定位置には、中間転写ベルト4aの表面に接離可能なクリーニングユニットが設けてあり、前記中間転写ベルト4aの表面に残った転写残トナーを除去する。

## 【0090】

クリーニングユニット11内には、転写残トナーを除去するためのクリーニングブレード11aが配置されている。クリーニングユニットは回転中心（図示せず）で揺動可能に取り付けられており、クリーニングブレード11aは中間転写ベルト4aに食い込む方向に圧接している。クリーニングユニット11内に取り込まれた転写残トナーは、送りスクリュウ11bにより廃トナータンク（図示せず）へ搬送され貯蔵される。

## 【0091】

（定着部）

次に、定着部の構成について説明する。図19において、前記現像部によって感光ドラム7に形成されたトナー像は、中間転写ベルト4aを介して記録媒体2上に転写される。そして、定着器5は、記録媒体2に転写されたトナー像を、熱を用いて記録媒体2に定着させる。

## 【0092】

定着器 5 は、記録媒体 2 に熱を加えるための定着ローラ 5 a と記録媒体 2 を定着ローラに圧接させるための加圧ローラ 5 b を備えており、各ローラは中空ローラである。その内部にそれぞれヒータ（図示せず）を有している。そして、回転駆動されることによって同時に記録媒体 2 を搬送する。

#### 【0093】

すなわち、トナー像を保持した記録媒体 2 は、定着ローラ 5 a と加圧ローラ 5 b とによって搬送されると共に、熱および圧力を加えられることによってトナー像が記録媒体 2 に定着される。定着後の記録媒体 2 は、排出ローラ 3 h, 3 j により排出され、装置本体 100 上のトレイ 6 に積載される。

#### 【0094】

（プロセスカートリッジ、トナー補給容器の装着）

次に、プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K およびトナー補給容器 120 Y から 120 K の装着手順を、図 21 から図 25 に基づいて説明する。図 25 において、装置本体 100 の正面には、開閉自在な前ドア 27 が配置されており、この前ドア 27 を手前に開くと、プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K およびトナー補給容器 120 Y から 120 K を挿入する開口部が露出される。

#### 【0095】

プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K を挿入する開口部には、回転可能に支持された芯決め板 25 が配置されており、プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K を出し入れする場合は、この芯決め板 25 を開閉後に行う。図 21 において、装置本体 100 内には、プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K の装着を案内するガイドレール 21 と、トナー補給容器 120 Y から 120 K の装着を案内するガイドレール 20 が固定されている。

#### 【0096】

プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K およびトナー補給容器 120 Y から 120 K の装着方向は、感光ドラム 7 の軸線方向と平行な方向であり、ガイドレール 21、20 も同様な方向に配置されている。プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K 及びトナー補給容器 120 Y から 120 K は、一旦、上記ガイドレール 21、20 に沿ってスライドし、装置本体 100 内の手前から奥側に挿入される。

**【 0 0 9 7 】**

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K が最奥部まで挿入されると、ドラム軸 7 a の奥側端部が装置本体 1 0 0 の芯決め軸 2 6 に挿入され、感光ドラム 7 の奥側の回転中心位置が装置本体 1 0 0 に対して決められる。また、これと同時に、ドラムフランジ 7 b と駆動カップリング（凸） 2 4 とが連結され、感光ドラム 7 の回転駆動が可能となる。

**【 0 0 9 8 】**

さらに、後側板 2 3 には、プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K を位置決める支持ピン 2 2 が配置されており、この支持ピン 2 2 がプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K のフレームに挿入され、プロセスカートリッジのフレームの位置が固定される。

**【 0 0 9 9 】**

装置本体 1 0 0 の手前側には、回転可能な芯決め板 2 5 が配置されており、この芯決め板 2 5 に対してプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K の軸受ケース 7 c が支持固定される。これら一連の挿入動作により、感光ドラム 7 とプロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K は、装置本体 1 0 0 に対して位置決めされる。

**【 0 1 0 0 】**

一方、図 2 2、図 2 3 において、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K は、最奥部まで挿入されると、後側板 2 3 から突出した支持ピン 2 2 に対して固定される。また、これと同時に、駆動カップリング（凹） 1 2 e と駆動カップリング（凸） 2 4 が連結され、搬送スクリュー 1 2 a および攪拌軸 1 2 c の回転駆動が可能となる。

**【 0 1 0 1 】**

また、前側板 2 9 には位置決め板 1 9 が設けられており、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の手前側に配置されたホルダー 1 5 の穴 1 5 a が、前記位置決め板 1 9 の軸 1 9 a に対して係合される。そして、この係合により、トナー補給容器 1 2 0 Y から 1 2 0 K の手前側の位置が決められる。

**【 0 1 0 2 】**

（記憶媒体）

次に、記憶媒体について説明する。記憶媒体としては、信号情報を書換え可能に記憶、保持するためのものであれば、特に制限はない。例えば、RAMや、書換え可能なROMなどの電氣的な記憶媒体、磁気記録媒体や磁気バブルメモリ、光磁気メモリ等の磁氣的記憶媒体が適用できる。

### 【0103】

(システムの電氣的構成)

次に、本発明に係るシステムの電氣的な構成について説明する。図1において、記憶媒体である非接触ICメモリユニット400と通信制御部410とを示したブロック図である。ここで、非接触ICメモリとしては、強誘電体不揮発性メモリ(FeRAM403)を用いている。

### 【0104】

(トナー補給容器)

非接触ICメモリユニット400は、IC404と、電磁誘導を発生させるためのアンテナコイル401とによって構成される。非接触ICメモリユニット400は、通信制御基盤410から送信される電磁波によってIC404の電源が生成され、かつ、装置本体100からの通信データを送受信する。このため、トナー補給容器120Yから120K側に電源の供給および電気接点部を必要とせず、通信を行うことができる。

### 【0105】

IC404内には、データ受信時に変調されたデータを復調し、データ送信時には復調されたデータを変調してアンテナに送る変復調回路402と、所定のデータを記憶するFeRAM403(以下、RAM403という)とが含まれている。

### 【0106】

(第1の記憶部/第2の記憶部)

ここで、RAM403は、書換え可能なメモリであり、大きくは2つの記憶領域403a、403bに分けられている。図1において、第1の記憶領域403aには、製造元やベンダーにて書き込まれ、画像形成装置の装置本体100側によって書換えられないデータが格納されている。この情報としては、例えば、ト

ナー補給容器 120 Y から 120 K の寿命の閾値データ、使用量やトナー補給量を算出するための補正テーブル、などがある。

#### 【0107】

寿命の閾値データとしては、トナー無しの閾値、トナー補給容器の寿命警告の閾値、寿命予告の閾値等がある。補正テーブルとしては、例えば搬送スクリー 12 a の単位回転数あたりのトナー排出量を算出するためのテーブルであり、トナー補給容器のトナーの総使用量に基づく総使用量補正テーブル、装置本体の湿度変化に基づく湿度補正テーブル、搬送スクリー 12 a の回転数に基づく駆動量補正テーブル、などが挙げられるが、この他にトナーの種類に基づくトナー補正テーブル、現像剤補給容器を構成する部品に基づく部品履歴補正テーブル等を使用することも可能である。

#### 【0108】

第2の記憶領域 403 b には、装置本体 100 側によって書換えられる領域で、例えば、トナーの総使用量のデータや、異常が発生した場合のエラーコードデータ、トナー補給容器の使用開始日、使用終了日などが格納される。

#### 【0109】

(画像形成装置本体)

図1において、装置本体 100 側には、通信制御基盤 410 と、エンジンコントローラ 420 と、トナー補給駆動部 430 と、通信制御基盤 440 とが設けられている。通信制御基盤 410、440 には、アンテナコイル 411 と、変復調回路部 412 と、通信制御回路部 413 と、共振用回路部 414 とが設けられている。

#### 【0110】

前記通信制御回路部 413 は、エンジンコントローラ 442 の CPU 421 に接続されており、エンジンコントローラ 442 との送受信を行っている。トナー補給駆動部 430 には、トナー補給用の駆動モータの回転数を検知する回転数検知部 431 と、トナー補給駆動モータ 432 とが設けられている。

#### 【0111】

(プロセスカートリッジ)

プロセスカートリッジ 9 0 Y から 9 0 K には、前記 I C 4 0 4 と同様な構成からなる非接触 I C メモリユニット 4 5 0 と、トナー濃度検知部 1 0 g とが設けられている。

#### 【 0 1 1 2 】

(トナー残量検出機構)

次に、トナー残量検出機構について説明する。本例におけるトナー残量検出は、トナー補給手段の回転数を利用したものである。回転数を示すものは、直接的なものと間接的なものとに分けられる。

#### 【 0 1 1 3 】

回転数の直接的なものとしては、例えば、駆動軸の回転時間、回転回数、回転走行距離がある。前記回転数を検出する方法としては、駆動軸に複数の切り欠きを有する回転フラグを配置し、回転フラグの切り欠きを通過する透過光の ON、OFF のタイミングや回数を検知するものがある。また、公知の各種エンコーダを用いてもよい。回転走行距離を検出する場合は、例えばレーザードップラー速度検出装置を用いてもよい。

#### 【 0 1 1 4 】

回転数の間接的なものとしては、トナー補給手段の駆動モータを制御するパラメータが考えられる。例えば、駆動モータがパルスモータであれば、入力するパルス数で回転数を決定できる。また、DC サーボモータであれば、入力電圧と入力時間により、回転数を制御できる。

#### 【 0 1 1 5 】

本例においては、安価な DC モータを用いているが、前記 DC モータは、発生する負荷によって回転数が変化してしまう。言いかえると、一定の駆動時間においても、負荷変動により回転数がばらついてしまうので、駆動時間を用いた制御では正確な回転数は決定できない。上記変動を防ぐには、DC モータの等速制御回路を設ければよいが、コストアップしてしまう。

#### 【 0 1 1 6 】

従って、本例においては、図 2 3 に示すように、トナー補給駆動部の回転軸に回転フラグ 3 2 を配置し、フラグセンサ 3 3 によって、スリットの凹凸をカウン

トし、このカウント数を回転数としている。なお、回転フラグ 32 は、トナー補給容器 120 Y から 120 K 側或いは装置本体 100 のトナー補給駆動部のいずれかに配置してよいことは言うまでもない。

#### 【0117】

前記搬送スクリュー 12 a の回転に伴ってトナー補給容器内のトナーは排出され、最終的にトナーの残量は殆ど 0 になる。本実施形態の回転フラグ軸の回転数と搬送スクリュー 12 a の回転数は、3 : 1 の整数比で、スリットは凹凸により 8 分割されている。従って、スリットの ON、OFF のそれぞれを 1 カウントとした場合、24 カウントで搬送スクリュー 12 a は 1 周する。このとき前述した使用量を算出するための補正テーブルを用いて、前記回転数をトナーの総使用量に換算し、これを前記寿命閾値データと比較することによってトナー残量の検出を行うものである。

#### 【0118】

(システム動作)

以下、本システムの動作を、図 1 から図 18 までに基づいて説明する。

#### 【0119】

(トナー補給／トナー残量検知のシーケンス)

本発明に係るトナー補給シーケンスおよびトナー残量検知シーケンスを、図 2 から図 18 までを参照して説明する。ここで図 2 は、本発明に係るトナー補給処理の初期シーケンスを示すフローチャートである。

#### 【0120】

まず、ステップ S1 では、装置本体 100 内でのトナー補給容器（「T-CRG」と記載する。図面においても同様である。）120 Y, 120 M, 120 C, 120 K の装着の有無を検知する。この装着の有無は、図 1 に示すような、通信制御基盤 410 より発信した所定の共振周波数に対して非接触 IC メモリユニット 400 が応答することによって行われる。

#### 【0121】

非接触 IC メモリユニット 400 において、RAM 403 の第 1 の記憶領域 403 a に記憶された識別情報としての所定の ID データが変復調回路部 402 に



よって発信された場合は、トナー補給容器 120 Y から 120 K が有ると判断し、ステップ S 2 に進む。

#### 【0122】

一方、何の応答も無い場合は、トナー補給容器 120 Y から 120 K が装着されていないものと判断し、ステップ S 5 に進み、トナー補給容器無しを報知する。その後、ステップ S 7 に進み、装置本体 100 を停止する。具体的には、トナー補給容器 120 Y から 120 K に取り付けられている非接触 IC メモリユニット 400 と画像形成装置に取り付けられた通信制御基盤 410 との交信により確認する。

#### 【0123】

次にステップ S 2 では非接触 IC メモリユニット 400 の寿命到達データ（データ L e）を確認し、寿命に到達していなければこのトナー補給容器は使用可能であると判断されステップ S 3、ステップ S 4 に進む。一方、寿命に到達している場合には、ステップ S 6 において、寿命に到達した旨を報知する。

#### 【0124】

（画像形成処理）

図 3 はトナー補給処理における画像形成部の処理を表すフローチャートである。

#### 【0125】

まず、図 1 に示すように、プロセスカートリッジ 90 Y から 90 K に取り付けられたインダクタンスセンサ 10 g の出力信号 V i は、装置本体 100 の CPU 421 に送られる。CPU 421 は、その出力信号 V i を確認し、ステップ S 8 に進み、トナー濃度の基準値からのずれを確認する。具体的には出力信号 V i とあらかじめ設定された V i 0 との比較をステップ S 9 にて行う。V i 0 はトナー濃度の下限値を示す閾値でトナー補給が行われない状態で画像形成を行いつづけた場合に発生する数値であり、このときトナー補給容器は寿命に到達したと判断できる。したがってステップ S 9 で  $V i < V i 0$  となったときにはステップ S 12 に進み T-C R G 寿命到達データ L e にビットをたてるなどしてステップ S 13 にて本体を停止する。

**【0126】**

このときステップS12でT-CRG寿命到達データLeにビットをたてるのは、このT-CRGがすでに寿命に到達した履歴を個体に残すためであり、例えばユーザーが新品と勘違いして再び装置本体に装着してもステップS2で寿命判断がなされるために誤動作を起こすことがない。

**【0127】**

もしも履歴情報がT-CRGの個体に残らなければ再びステップS9でViとVi0との比較を行うまで画像形成動作が行われる可能性があり、トナー濃度がVi0よりもはるかに小さい値になった場合現像装置を破壊してしまう恐れがあるためである。

**【0128】**

一方ステップS9でNoと判断された場合、ステップS10に進み出力信号Viが適正なトナー濃度かどうかを判断する。Vi1はトナー濃度の適正值を示す閾値でありViがVi1以上であればトナー濃度が適正であると判断され、ステップS11に進みプリントが開始される。一方、出力値 $V_i < V_{i1}$ の場合にはトナー濃度が低く、トナー補給が必要であると判断され、ステップS14に進み、トナー補給動作のためのフラグ回転数を決定する。

**【0129】**

(トナー補給動作-フラグカウント数決定)

図4はトナー補給処理におけるトナー補給動作の処理を表すフローチャートである。

**【0130】**

ステップS10においてトナー補給が必要と判断された場合には、まずステップS15において、出力値Viと基準値Vi1の差 $\Delta V_i$ が算出される。このとき印字枚数や印字率によって $\Delta V_i$ を修正することも可能である。次にステップS16で $\Delta V_i$ よりトナー補給量Dが決定される。

**【0131】**

続いて、トナー補給量Dに相当するフラグカウント数Nを決定する。まず、ステップS17においては、前記第1の記憶領域403aに記憶されたトナー補給

量を算出するための補正テーブルのひとつである湿度補正テーブルと、トナーの総使用量に基づく総使用量補正テーブルとにより、このT-CRGの現状況における回転フラグ1カウントあたりの単位排出量Aが決定される。

#### 【0132】

ステップS18でトナー補給量D、単位排出量Aからフラグカウント数N1が算出される ( $N1 = D/A$ )。ステップS19でフラグカウント数N1に相当する回転数補正值Bが選択され、ステップS20でフラグカウント数Nが算出される。

#### 【0133】

そして次のステップS21へ進む。回転数補正テーブルは前記第1の記憶領域403aに記憶されたトナー補給量を算出するための補正テーブルのひとつであり、図5に示すように1ジョブ（1回のトナー補給動作）におけるフラグカウント数によって変化するトナー補給量を補正するための補正倍率を示す定数であり、本実施形態においては5段階（NaからNe）に分割されている。NaからNeは最低印字率画像から最高印字画像を想定したフラグ回転数を5段階に分割したものであり、この分割数を増やすことにより、より細かい補正が行えることは言うまでもないが、記憶領域の占有率は大きくなる。したがって必要とされる補給精度、記憶領域全体の大きさとの兼ね合いから適当な分割数を選択するのが好ましい。

#### 【0134】

上記のような制御がなぜ必要なのかを図14を用いて説明する。図14は縦軸に基準排出量に対する排出量の倍率、横軸は1ジョブにおけるフラグカウント数を示している。

#### 【0135】

同図において、回転数Ncを基準回転数と規定し、この回転数におけるフラグ1カウントあたりのトナー排出量（単位排出量）を1としたときに回転数をNaからNeへ変化させた時の単位排出量の倍率変化をプロットしている。例えばNcにおける単位排出量がAxだとした場合、

$$Nc \times \alpha = Ax \times \alpha$$

という関係が、想定されるすべての範囲のフラグカウント数について成立していればこのような補正は必要ないが、実際は搬送スクリュウ 12 a のトナー搬送効率のロス等があるため、

$$N_c \times \alpha = A_x \times \alpha / B_x$$

という補正をしないと正確なトナー補給はできない。そこで、補正が必要となる。ここでこの補正テーブルを前記第 1 の記憶領域 403 a に記憶しておくことで、個々の T-CRG に見合った補正が可能となる。

#### 【0136】

(トナー補給動作-単位排出量の決定)

ステップ S 17 は単位排出量テーブルからそのときの状態における単位排出量 A を選定するフローチャートである。

#### 【0137】

ステップ S 22 ではその時点における装置本体の湿度 P を検知する（なお、ここでいう湿度は装置本体内部での温度湿度から導かれる絶対水分量（ $\text{g}/\text{m}^3$ ）を示している。）。つぎに、ステップ S 23 において、検知された湿度が閾値 P L よりも低いかなかを判定する。もし、検知された湿度が P L よりも低い場合は P 1 を選択する（ステップ S 32）。一方、検知された湿度が P L よりも高い場合には、ステップ S 24 において閾値 P H との比較を行い、P H よりも湿度が高い場合には P 3 を選択し（ステップ S 33）、P H よりも低い場合には、P 2 を選択する（ステップ S 25）。この P 1 から P 3 は、図 7 に示す単位排出量テーブルにおいて単位排出量を決定するための要素である。例えば閾値 P L、P H をそれぞれ低湿度（約  $8 \text{ g}/\text{m}^3$ ）、高湿度（約  $15 \text{ g}/\text{m}^3$ ）に設定した場合、このときの絶対水分量が  $10 \text{ g}/\text{m}^3$  であれば P 2 を選択する。

#### 【0138】

つぎに、ステップ S 26 において T-CRG の総使用量 M を検知する。この総使用量 M に基づいて、単位排出量を決定するための要素 M 1 から M 4 が選定される。まず、ステップ S 27 では、総使用量 M が閾値 M a よりも小さいかどうかを判定し、小さい場合には、M 1 を選択する（ステップ S 34）。一方、総使用量 M が M a よりも大きい場合には、ステップ S 28 において、総使用量 M が M a 以

上M<sub>b</sub>未満の範囲に属するかどうかを判定する。この結果、当該範囲に総使用量Mが属する場合には、ステップS35においてM2を選択する。一方、この範囲に属しない場合には、ステップS29において、総使用量MがM<sub>b</sub>以上M<sub>c</sub>未満の範囲に属するかどうかを判定する。この結果、当該範囲に総使用量Mが属する場合には、ステップS36においてM3を選択する。一方、この範囲に属しない場合には、ステップS30において、M4を選択する。ここで、M<sub>a</sub>、M<sub>b</sub>、M<sub>c</sub>を、例えばトナーの総量に対して25%、50%、75%に相当する量と設定してもよい。

#### 【0139】

以上により、単位排出量テーブルにおいて単位排出量を決定するための要素が選定されたことになるので、ステップS31において、P1からP3、M1からM4の組み合わせから単位排出量Aを、A1-1からA4-3のいずれかに決定する。

#### 【0140】

単位排出量テーブルは前記第1の記憶領域403aに記憶されたトナー補給量を算出するための補正テーブルのひとつであり、本実施形態においては湿度を3段階、T-CRGの総使用量Mを4段階に分割している。このテーブルもトナーの補給精度や記憶領域の占有率によって段回数を適性することが可能であることはいうまでもない。

#### 【0141】

このような制御が必要となる理由を図12と図13を用いて説明する。図12は横軸をT-CRGのトナーの総使用量、縦軸に回転フラグ1カウントあたりのトナーの排出量（単位排出量）を示している。また図12において太線は実測値であり細線は総排出量M1からM4のそれぞれの区間における単位排出量の平均値を示している。

#### 【0142】

図12によると単位排出量はトナーが消費されるにしたがって右肩下がりの傾向を示している。図13は図12と同様横軸をT-CRGのトナーの総使用量、縦軸に回転フラグ1カウントあたりのトナーの排出量（単位排出量）を示してい

る。また図 1 3 は図 1 2 における総排出量 M 1 から M 4 のそれぞれの区間における単位排出量の平均値を高湿度、常湿度、低湿度で測定したもので、それぞれ実線、破線、一点鎖線で示している。同図から分かるように単位排出量は高湿度で多く低湿度で低いという傾向があることが分かる。

#### 【 0 1 4 3 】

もしもこれらの測定値がすべて横軸と平行な直線状になるのであればこのような制御は不要であるが、実際に単位排出量は T-C R G のトナー総使用量、湿度によって変化する。

#### 【 0 1 4 4 】

したがって、その時々最適な単位排出量をテーブルから選択することでトナー補給精度の向上を見込むことができる。更に、この補正テーブルを前記第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶しておくことで、個々の T-C R G に見合った補正が可能となる。

#### 【 0 1 4 5 】

また、本実施形態において、回転数やトナー使用量を決定する補正值は第 1 の記憶領域 4 0 3 a に記憶されたテーブルである。また、個々のトナー補給容器における単位排出量等の直接的なデータを示すものを利用している。この他の方法として例えばトナーの種類や部品履歴等から装置本体にあらかじめ記憶されたテーブルの内から適切なものを選択するということでも同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 1 4 6 】

しかし、本実施形態の構成によるメリットはテーブル自身をトナー補給容器が持っているためにあらゆるケースに対応することが可能な点にある。つまり、装置本体がテーブルを有している場合にはトナーの種類や部品履歴等の変化のすべてについて想定されたテーブルを記憶する必要があり、想定外の補正值が必要な場合には対応できない。しかしトナー補給容器がテーブルを有することにより、トナー補給容器生産時に各種補正值を記憶しておけばこの心配がない。

#### 【 0 1 4 7 】

(トナー補給動作-トナー補給)

図8は、図4におけるステップS21におけるトナー補給動作の処理を示すフローチャートである。即ち、図4のステップS20でフラグカウント数Nが決定された後、ステップS37より補給開始となる。

#### 【0148】

まず、本実施形態におけるカウント検知機構を説明する。図15に示すように、トナー補給駆動部30の駆動軸には、回転フラグ32が取り付けられており、スリットにより凹凸が8箇所形成されている。フラグセンサ33は、回転フラグ32の回転方向に対して垂直にセンサ面を配置している。

#### 【0149】

フラグセンサ33は、高光出力の赤外LEDとフォトトランジスタを組み合わせ構成されている。赤外LEDからの発光は、回転フラグ32の回転に伴い、回転フラグ32のスリットの凹凸によって、赤外LEDからの光の受光と遮断が繰り返される。

#### 【0150】

図16に示すように、赤外LEDからの受光が遮断されると、フォトトランジスタからの出力信号はHIGHとなり、受光するとLOWの信号が送信される。CPU421は、このフォトトランジスタからの出力信号を受けて、トナー補給駆動部30の駆動量をカウントしている。

#### 【0151】

ステップS37の説明に戻ると、補給動作が開始されると、先に決定された回転数Nに従って、トナー補給駆動部30（図19、図23参照）は、搬送スクリー12aの駆動を行う。

#### 【0152】

ステップS38では、スクリー12aの駆動モータ34（図23参照）、フラグセンサ33をONにし、フラグセンサ33のカウント数Nrを、初期化（Nr=0）する。そして、ステップS39で、フラグセンサ33のカウントを行う。

#### 【0153】

（フラグセンサのカウント）

図9は、ステップS39におけるフラグセンサ33のカウンタ処理の詳細を示すフローチャートである。ここでは、回転フラグ32の切り欠きを通過する透過光のON、OFFの回数をカウンタし、このカウンタ数を回転数としている。

#### 【0154】

まずステップS47では、フラグセンサ33の現在の信号レベルをチェックする。本実施形態では、信号レベルとして、ハイレベル（HIGH）又はローレベル（LOW）のいずれかが検知されたら、カウンタをアップさせる。そこで、ハイレベルではステップS48に進み、ローレベルではステップS49に進むこととする。

#### 【0155】

ステップS48、ステップS49では、それぞれ、フラグセンサ33の1つ前の信号レベルをチェックする。ステップS48でローレベル、ステップS49でハイレベルのとき、ステップS50に進み、トナ補給容器120Yから120Kにおけるスクリュ12aの駆動量 $N_r$ のカウンタアップを行う。この場合、 $N_r = N_r + 1$ とする。

#### 【0156】

ステップS48でハイレベル、ステップS49でローレベルのときには、図8のフローにリターンして、ステップS40の処理に進む。

#### 【0157】

ここで再び図8に戻ると、ステップS40では、フラグセンサ33のカウンタ数 $N_r$ が、回転数のカウンタ数 $N$ に達したか否かを判定する。ここで、カウンタ数 $N_r$ が $N$ に達した場合には、ステップS41に進み、駆動モータ34をOFFにする。一方、カウンタ数が $N$ に達しない場合には、ステップS39におけるフラグセンサのカウンタ処理を継続する。

#### 【0158】

ステップS41において駆動モータ34がOFFされた後は、ステップS42に進んで再度図9のカウンタ処理を行なう。そして、ステップS43において、モータOFFした後、所定の時間（ $T2ms$ ）が経過したか否かを判定する。所定の時間経過したならば、ステップS45に進み、実際のフラグカウンタ数を $N$



r = N'とした後、ステップS 4 4に進みフラグセンサ3 3の信号をOFFとする。そして、ステップS 4 6で、補給動作を停止させる。

#### 【0159】

駆動モータ3 4のON、OFFにより、スクリー1 2 aが回転、停止を行うのだが、厳密には、駆動モータ3 4がOFFと同時にスクリー1 2 aは停止しない。トナー補給駆動部3 0は、ある一定のイナーシャを持っており、この慣性力により停止タイミングがずれてしまう。特に、トナー補給容器1 2 0 Yから1 2 0 Kが持つ負荷が少なくなったとき、言いかえると、トナー補給容器1 2 0 Yから1 2 0 Kの寿命末期においては、トナー補給容器1 2 0 Yから1 2 0 Kからのブレーキ力が少なくなるので、瞬時の停止は難しくなる。

#### 【0160】

停止位置がばらつくと、与えられた回転数と実際の回転数とに差が生じ、この差が累積されると、正確なトナーの総排出量が予測できなくなる。従って、本実施形態においては、駆動モータ3 4をOFFした後も、回転フラグ3 2によるカウント数を確認しており、実際の回転数N'を検知している。

#### 【0161】

(トナー総使用量の書き込み)

ここで、再び図2に戻ると、ステップS 3においてトナー補給を終えて画像形成処理が終了すると、ステップS 4に移行して、実際の回転数N'を用いて、このT-CRGがどれくらい使用されたものなのかの履歴を残す。このステップS 4におけるトナー総使用量Mの書込処理のフローチャートを図10に示す。

#### 【0162】

まずステップS 5 1において、単位排出量Aが、A 1-1からA 4-3の中から選択される。次にステップS 5 2で上記の図8のステップS 4 5より実際の回転数であるフラグカウント数N'が確認される。そしてステップS 5 3でフラグカウント数N'における回転数補正值Bが選択される。次にステップS 5 4に進み、この1ジョブにおけるトナー使用量ΔMの計算が行われる。ΔMは単位排出量A、フラグカウント数N'、回転数補正值Bを利用して、

$$\Delta M = A \times N' \times B \quad (\text{ステップS 5 5})$$

が計算される。

#### 【0163】

次にステップS56に進みこれまで使用されたT-CRGのトナー総使用量Mに $\Delta M$ が加算され、トナー総使用量Mが、

$$M = \Delta M + M$$

として計算される。

#### 【0164】

そしてステップS57に進みステップS56で計算されたトナー総使用量Mは第2の記憶領域403bに書き込まれる。このように細かい補正を行うのは前述したように単位排出量はトナーの総使用量によって変化するためであり、よって総使用量は個々のトナー補給容器に確実に履歴を残す必要があるからである。

#### 【0165】

(トナー残量検知)

次に前述したトナー補給システムを利用したトナー残量検知処理について図11のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0166】

まず、ステップS59はトナー総使用量Mを確認する。次にステップS60で前記第1の記憶領域403aに記憶されたトナーの寿命を判定するための寿命の閾値データであるL1、L2、L0を確認する。ここで、L1は寿命予告閾値、L2は寿命警告閾値、L0はトナー無しの閾値をそれぞれ表している。

#### 【0167】

ステップS61では、トナー総使用量Mと寿命閾値の第一レベルであるL1との比較を行う。ここで $M < L1$ であればトナーは充分にあるものと判断してステップS64に進む。また、この条件に合わなければステップS62に進む。

#### 【0168】

ステップS62では寿命閾値の第二レベルであるL2との比較を行う。そしてこのときのMの値が $L1 \leq M < L2$ の条件に合えばT-CRGの寿命が近づいていると判断しステップS67に進み装置本体等に寿命予告の表示を行い、ステップS64に進む。

**【0169】**

このときステップS62の条件に合わなければT-CRGの寿命はL2を過ぎていると判断し、ステップS63において寿命警告表示を行い、ステップS64に進む。

**【0170】**

また、図11には示していないがL0とMの比較を行いMがL0を過ぎている場合はここで寿命到達と判断し、図3のステップS11に進みT-CRG寿命到達データLeにビットをたてるなどしてステップS12にて本体を停止することも可能である。

**【0171】**

ステップS64はT-CRGの使用率を算出するものである。ステップS65でトナー無しレベルであるL0とMの比率を計算し、ステップS66にて表示することでユーザはこのT-CRGの使用率を逐次知ることができるため、交換時期の予測等に利用することが可能となる。

**【0172】**

本例のトナー補給容器120Yから120Kは、前述したトナー残量検知機構により、トナー補給容器120Yから120Kのトナー残量が正確に予測できる。そこで、寿命に近いトナー補給容器をそのまま使用し、多量の印字ジョブ行う場合、ジョブの途中でトナーが無くなることにより、ジョブが中断してしまうおそれがある。

**【0173】**

このような場合、トナーが残り少ないトナー補給容器120Yから120Kを一旦取出し、新品に交換し、前記ジョブを実行する。そして、これが終了した後に、もう一度寿命に近いトナー補給容器120Yから120Kと交換し、このトナー補給容器120Yから120Kのトナーを使い切ることができる。

**【0174】**

各トナー補給容器120Yから120Kの寿命はそれぞれに記憶されているので、交換作業等で寿命情報が消失することはなく、装置本体100において余分な設定作業を行う必要もない。従って、ユーザにとって、より有益なトナー補給

容器および画像形成装置を提供することができる。

【0175】

上述したように、電子写真式の画像形成装置として、カラーレーザビームプリンタを例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、電子写真複写機、LEDプリンタ、ファクシミリ装置、或いはワードプロセッサ等のその他の電子写真式の画像形成装置に使用することも可能であり、同様の効果が得られる。

【0176】

また、本発明は、電子写真式の画像形成装置に限定されるものではなく、記録剤として、例えばインクを使用するようなインクジェットプリンタ等の他の機種の装置にも適用することが可能である。

【0177】

以上のように、本発明によれば、従来よりも正確なトナー補給が可能となり、現像装置内のトナー濃度の安定化が計れ高品位の画像提供が可能となる。また、現像剤補給容器の交換時期を正確に報知でき、また現像剤補給容器が空の場合は電子写真画像形成装置を停止することにより、カートリッジ及び中間転写ベルトの故障を防ぐことができる。さらに、現像剤補給容器内の残トナー量をより少なくでき、また、使用末期においても安定したトナー補給が可能となる。従来よりも正確な使用量を予測することができ、ユーザに現像剤補給容器の交換時期を正確に報知することができる。

【0178】

[その他の実施形態]

なお、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器（例えば、PDA（個人情報管理）機器のような小型の画像処理機器、複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0179】

また、本発明は、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。そして、本発明を達成する

ためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の効果を享受することが可能となる。

#### 【0180】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

#### 【0181】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード（ICメモリカード）、ROM（マスクROM、フラッシュEEPROMなど）などを用いることができる。

#### 【0182】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0183】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0184】

##### 【発明の効果】

このように、本発明によれば、従来よりも正確なトナー補給が可能となり、現

像装置内のトナー濃度の安定化が計れ高品位の画像提供が可能となる。

【0 1 8 5】

また、トナーの総使用量を正確に検知することが可能となるので、現像剤補給容器の交換時期を正確に報知でき、また現像剤補給容器が空の場合は電子写真画像形成装置を停止することにより、カートリッジ及び中間転写ベルトの故障を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態である、トナー補給容器内の非接触 I C メモリユニットと、カラーレーザープリンタの通信制御部との電気的なシステム構成を概略化して示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施形態におけるトナー補給処理を示すフローチャートである。

【図 3】

本発明の実施形態におけるトナー補給処理における画像形成を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の実施形態におけるフラグ回転数の決定を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の実施形態における回転数補正テーブルを示す表である。

【図 6】

本発明の実施形態における単位排出量の決定処理を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の実施形態における単位排出量テーブルを示す表である。

【図 8】

本発明の実施形態におけるトナー補給処理を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の実施形態におけるフラグセンサのカウント処理を示すフローチャート

である。

【図 1 0】

本発明の実施形態におけるトナー総使用量の処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の実施形態におけるトナー補給容器の寿命検知処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本発明の実施形態におけるトナー総使用量推移における単位排出量の推移を示すグラフである。

【図 1 3】

本発明の実施形態におけるトナー総使用量推移における単位排出量の推移の環境差を示すグラフである。

【図 1 4】

本発明の実施形態における回転数の違いにおける単位排出量の倍率変化を示すグラフである。

【図 1 5】

本発明の実施形態における駆動量検知部の構成を示す側面図である。

【図 1 6】

本発明の実施形態における回転数のカウント処理を示す説明図である。

【図 1 7】

本発明の実施形態におけるトナー補給容器内のトナー残量の変化を示す説明図である。

【図 1 8】

本発明の実施形態におけるトナー補給動作を示す説明図である。

【図 1 9】

本発明の実施形態におけるカラーレーザプリンタの構成を示す断面図である。

【図 2 0】

本発明の実施形態におけるプロセスカートリッジの構成を示す断面図である。

**【図 2 1】**

本発明の実施形態におけるトナー補給容器およびプロセスカートリッジの組み付け状態を示す断面図である。

**【図 2 2】**

本発明の実施形態におけるトナー補給容器およびプロセスカートリッジを長手方向からみた断面図である。

**【図 2 3】**

本発明の実施形態におけるトナー補給容器の長手奥側における構成を示す断面図である。

**【図 2 4】**

本発明の実施形態におけるトナー補給容器の外観構成を示す斜視図である。

**【図 2 5】**

本発明の実施形態におけるカラーレーザプリンタの外観構成を示す斜視図である。

**【符号の説明】**

1 Y, 1 M, 1 C, 1 K：露光手段

1 a：ポリゴンミラー

1 b：結像レンズ

1 c：反射ミラー

L：レーザ光

2：記録媒体

3：給送部

3 a：給送カセット

3 b：給送ローラ

3 c：リタードロローラ

3 d：給送ガイド

3 e, 3 f：搬送ローラ

3 g：レジストローラ

3 h, 3 j：排出ローラ



- 4：中間転写ユニット
  - 4 a：中間転写ベルト
  - 4 d：2次転写ローラ
  - 4 f Y, 4 f M, 4 f C, 4 f K：転写帯電ローラ
  - 4 g：2次転写対向ローラ
- 5：定着器
  - 5 a：定着ローラ
  - 5 b：加圧ローラ
- 6：トレー
- 7：感光ドラム
  - 7 a：ドラム軸
  - 7 b：ドラムフランジ
  - 7 c：軸受ケース
  - 7 d：非駆動フランジ
  - 7 e：軸受
- 8：磁気ブラシ帯電装置
  - 8 a：帯電スリーブ
  - 8 b：マグネットローラ
  - 8 c：規制ブレード
  - 8 f：攪拌部材
  - 8 g：帯電ブラシ
- 9 0 Y, 9 0 M, 9 0 C, 9 0 K：プロセスカートリッジ
- 10：現像装置
  - 10 a：現像スリーブ
  - 10 b：マグネットローラ
  - 10 c：規制ブレード
  - 10 d：隔壁
  - 10 eA, 10 eB：攪拌スクリュー
  - 10 f：現像容器

1 0 g : インダクタンスセンサー  
1 0 h : 現像剤収納部  
1 1 : クリーニングユニット  
1 1 a : クリーニングブレード  
1 1 b : 送りスクリュー  
1 2 0 Y, 1 2 0 M, 1 2 0 C, 1 2 0 K : トナー補給容器  
1 2 a : 搬送スクリュー  
1 2 b : 攪拌板  
1 2 c : 攪拌軸  
1 2 d : 軸受  
1 2 e : 駆動カップリング (凹)  
1 2 f : 排出開口部  
1 5 : ホルダー  
1 5 a : ホルダー穴  
1 9 : 位置決め板  
1 9 a : 軸  
2 0, 2 1 : ガイドレール  
2 2 : 支持ピン  
2 3 : 後側板  
2 4 : 駆動カップリング (凸)  
2 5 : 芯決め板  
2 6 : 芯決め軸  
2 7 : 前ドア  
2 9 : 前側板  
3 0 : トナー補給駆動部  
3 1 : 回転数検知部  
3 2 : 回転フラグ  
3 3 : フラグセンサ  
3 4 : 駆動モータ

4 0 0 : 非接触ICメモリユニット

4 0 1 : アンテナコイル

4 0 2 : 変復調回路部

4 0 3 : FeRAM

4 0 4 : I C

4 1 : 通信制御基盤

4 1 0 : 通信制御部

4 1 1 アンテナコイル

4 1 2 : 変復調回路部

4 1 3 : 通信制御回路部

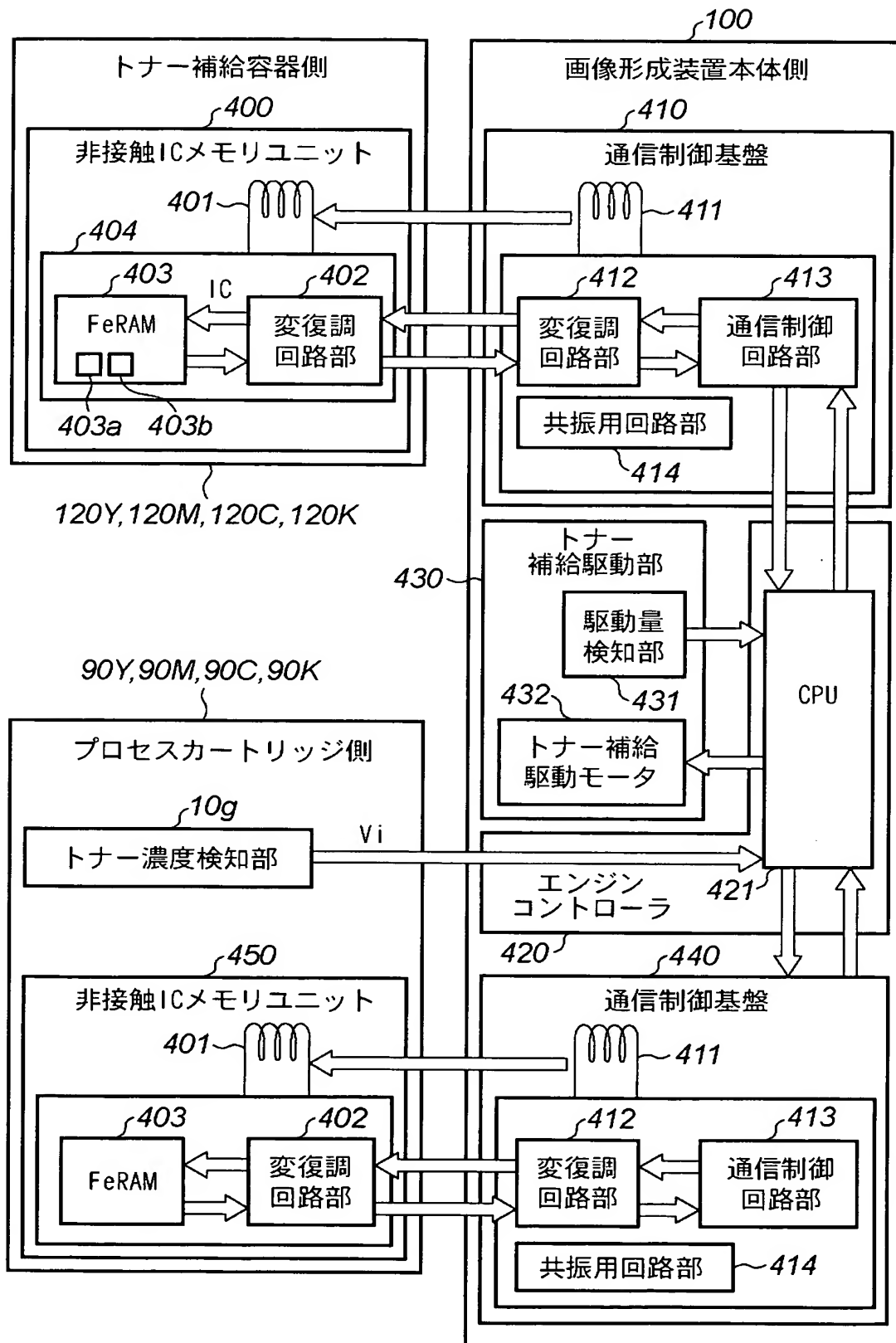
4 4 2 : エンジンコントローラ

4 2 1 : CPU

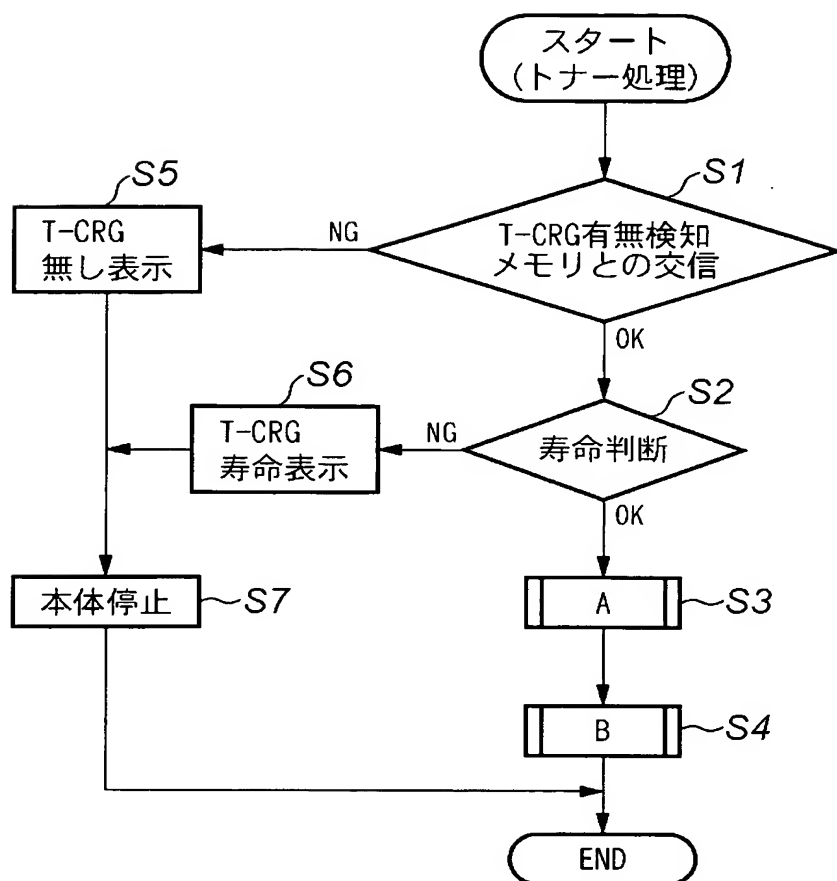
1 0 0 : 装置本体

【書類名】 図面

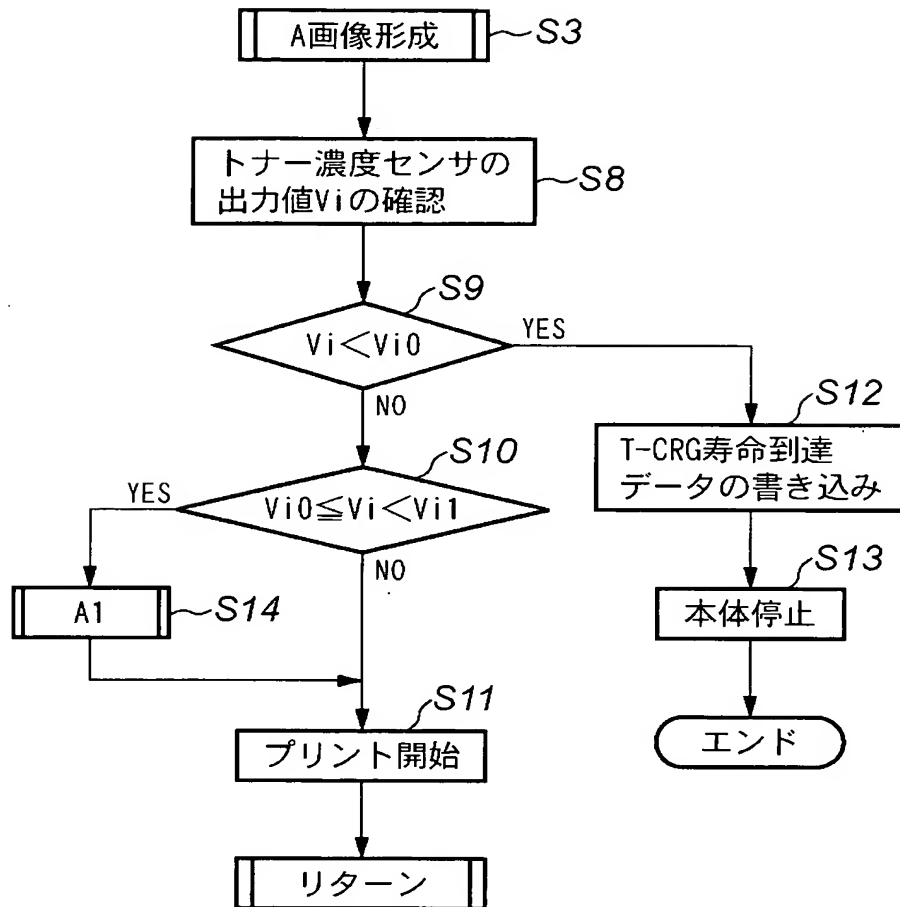
【図 1】



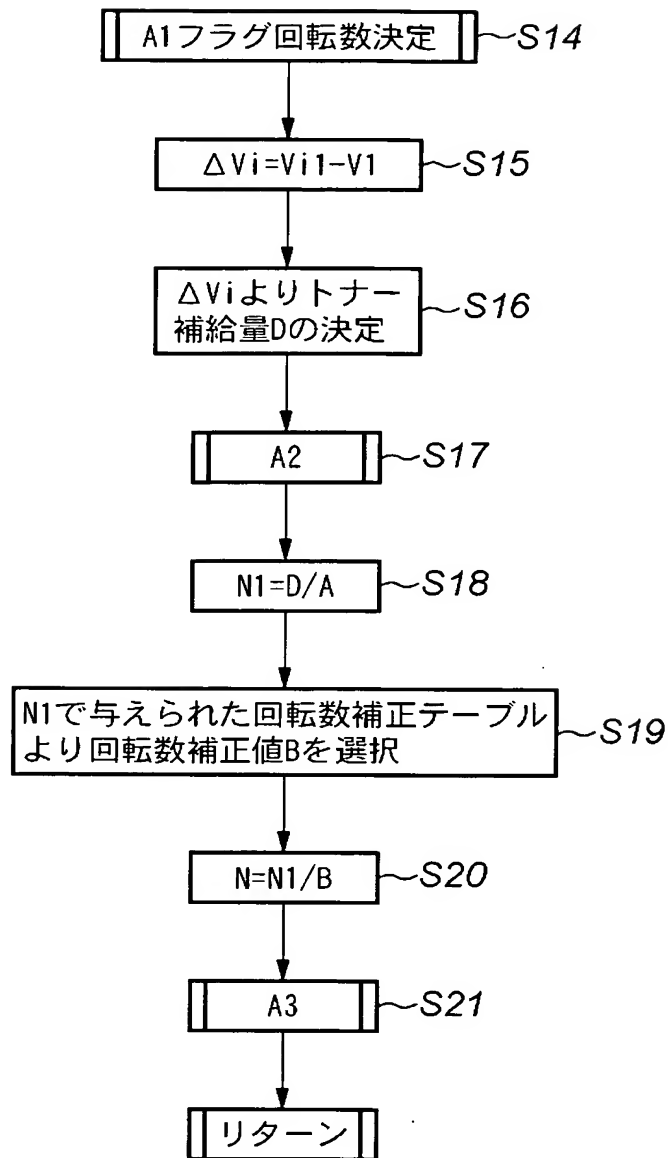
【図 2】



【図 3】



【図 4】



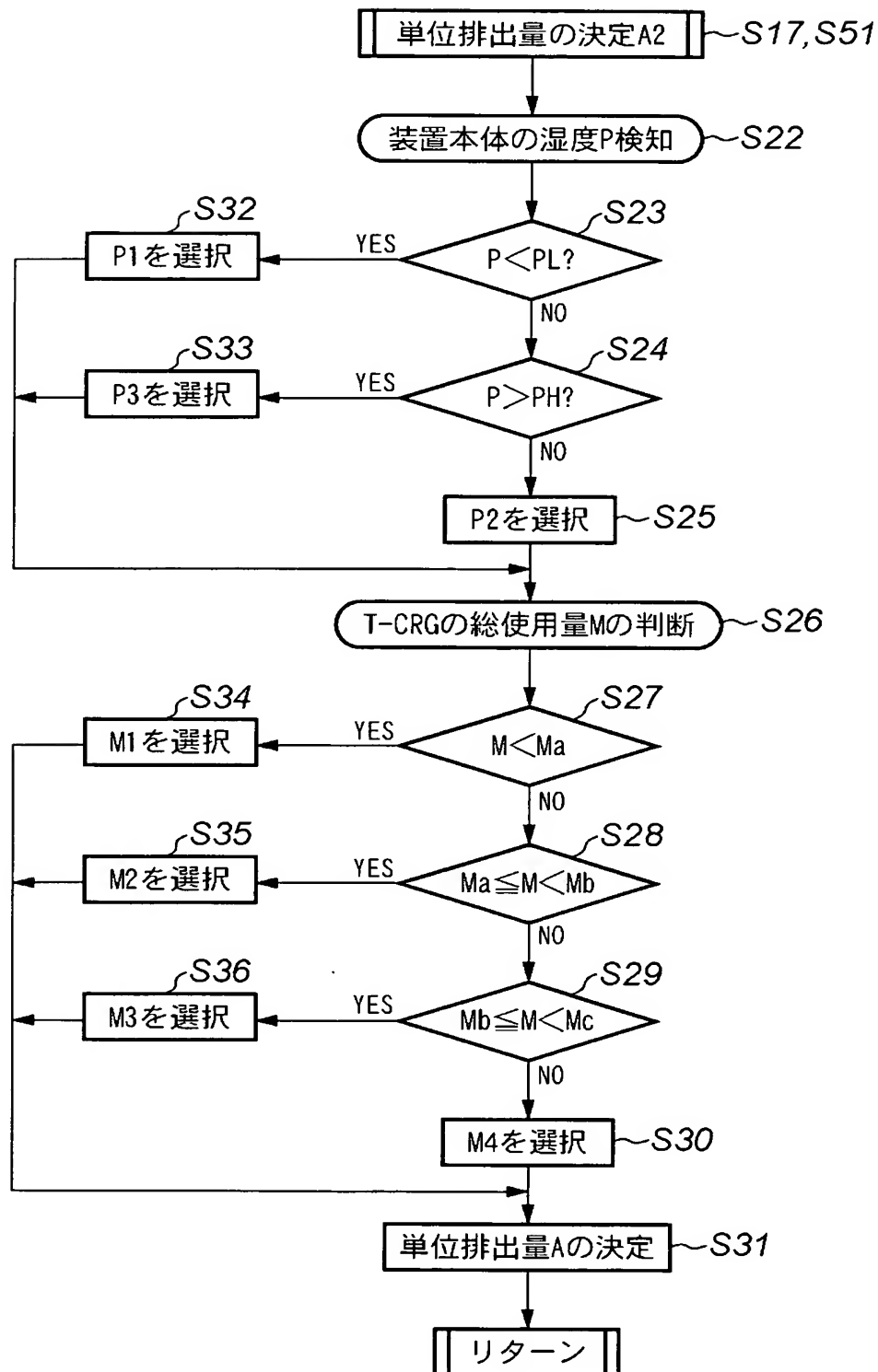
【図 5】

回転数補正テーブル

フラグ カウント数	Na	Nb	Nc	Nd	Ne
回転数 補正テーブルB	B1	B2	B3	B4	B5



【図 6】

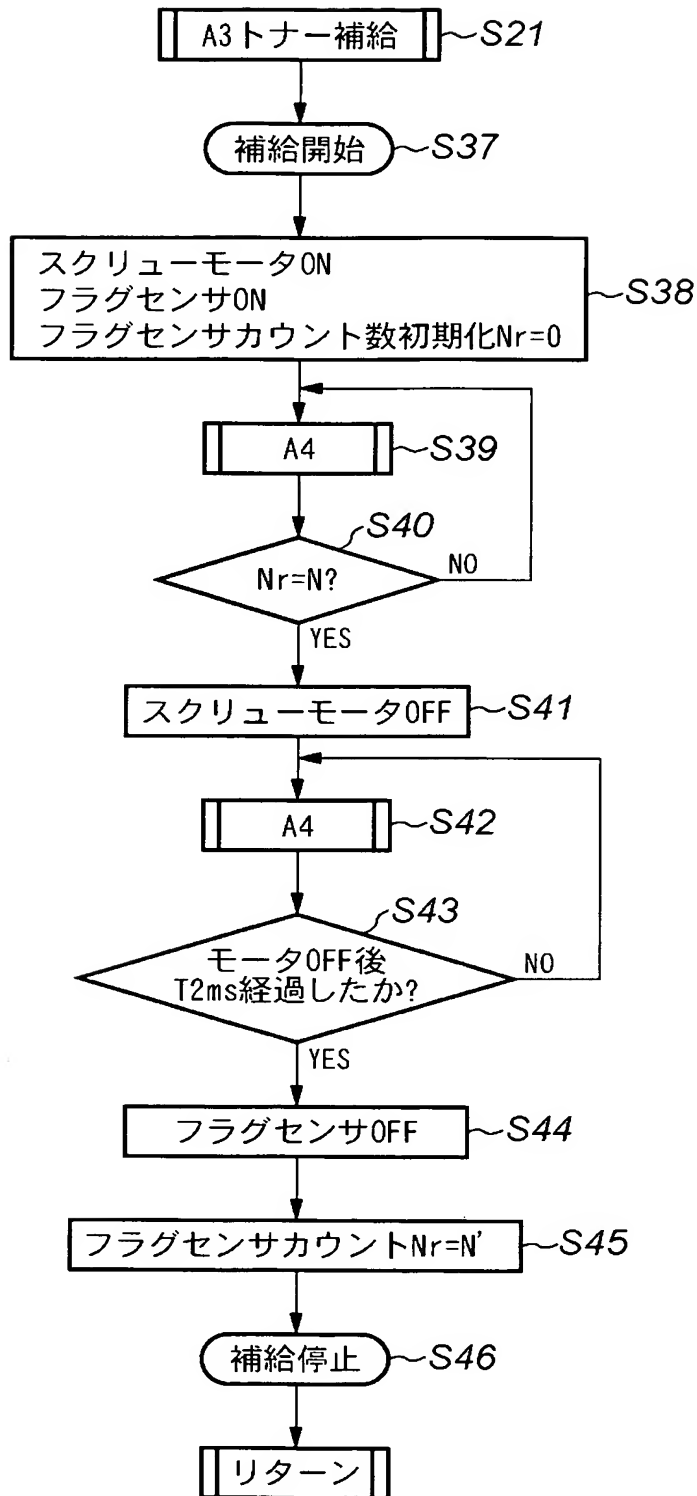


【図 7】

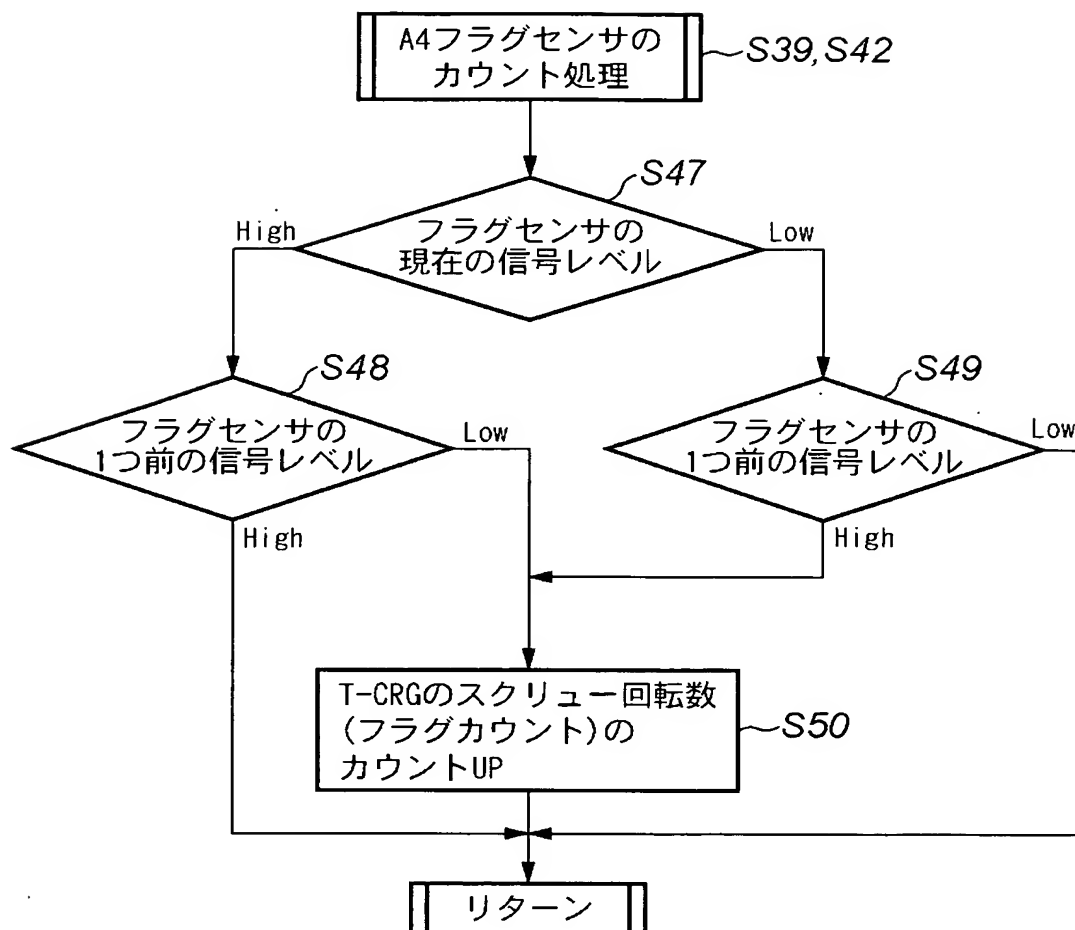
単位排出量テーブル

	M1	M2	M3	M4
P1	A1-1	A2-1	A3-1	A4-1
P2	A1-2	A2-2	A3-2	A4-2
P3	A1-3	A2-3	A3-3	A4-3

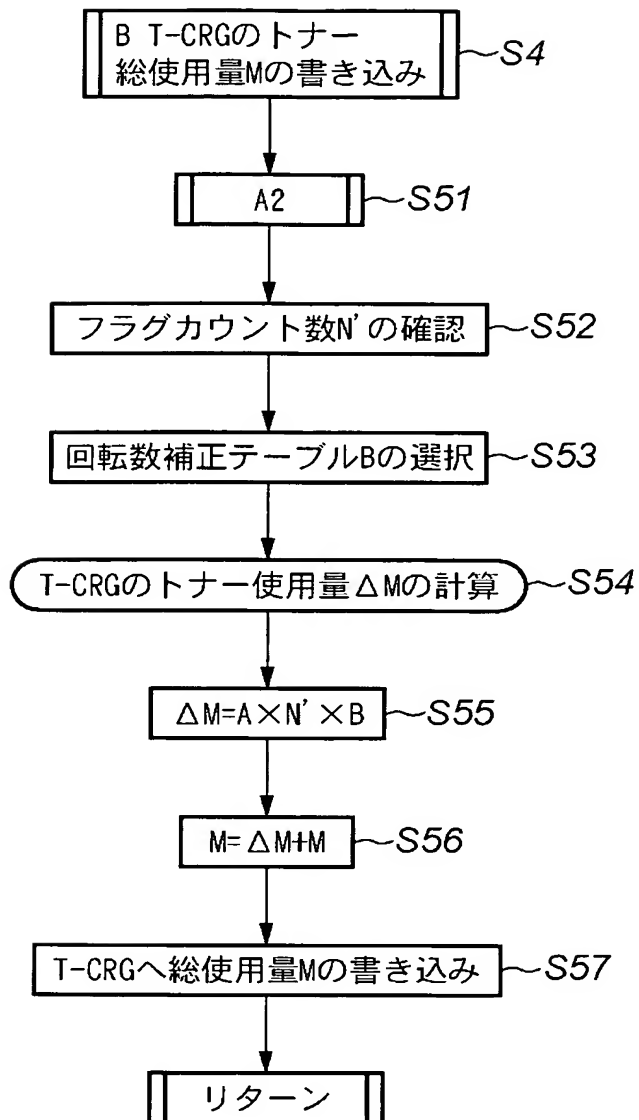
【図 8】



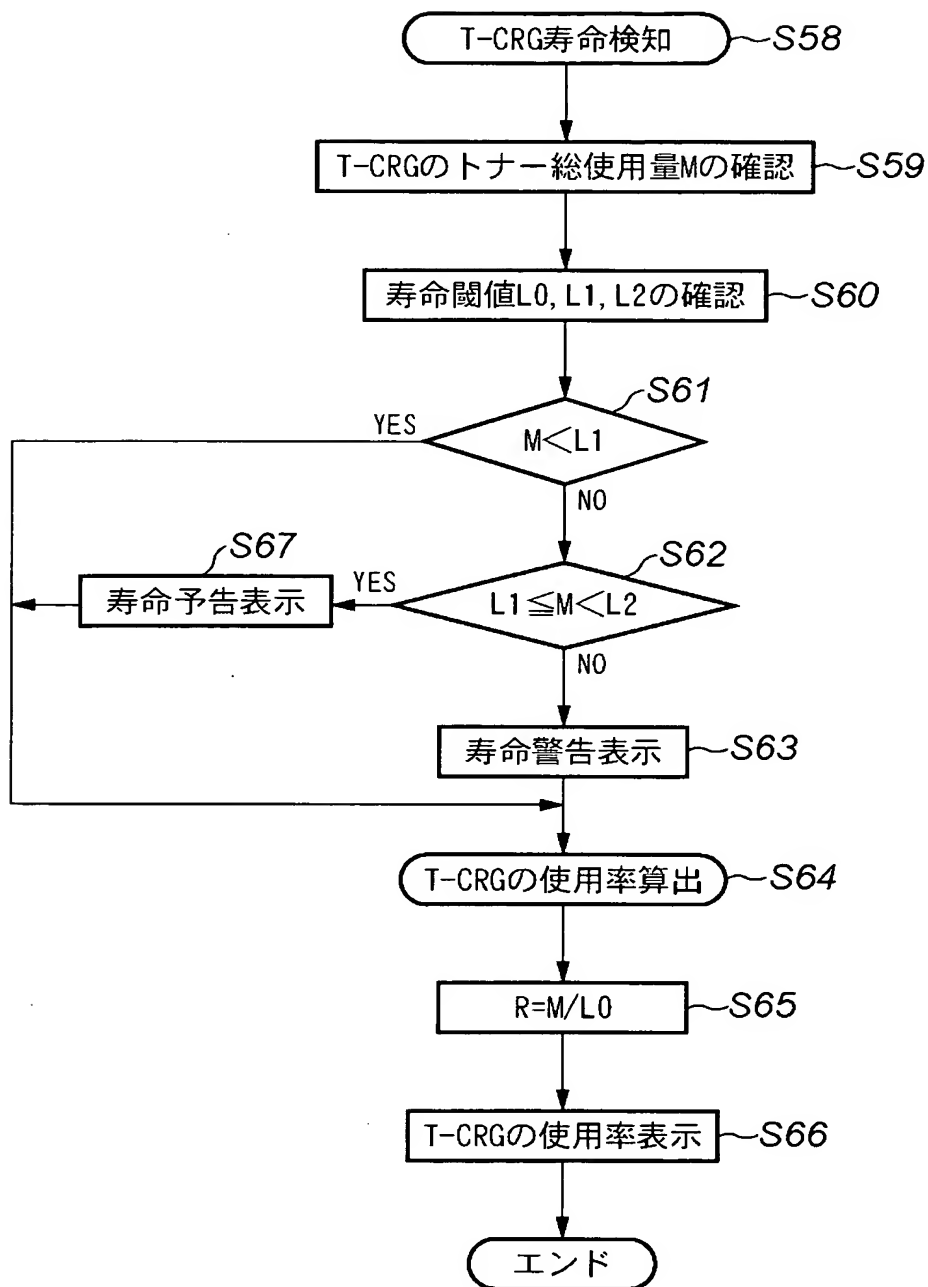
【図 9】



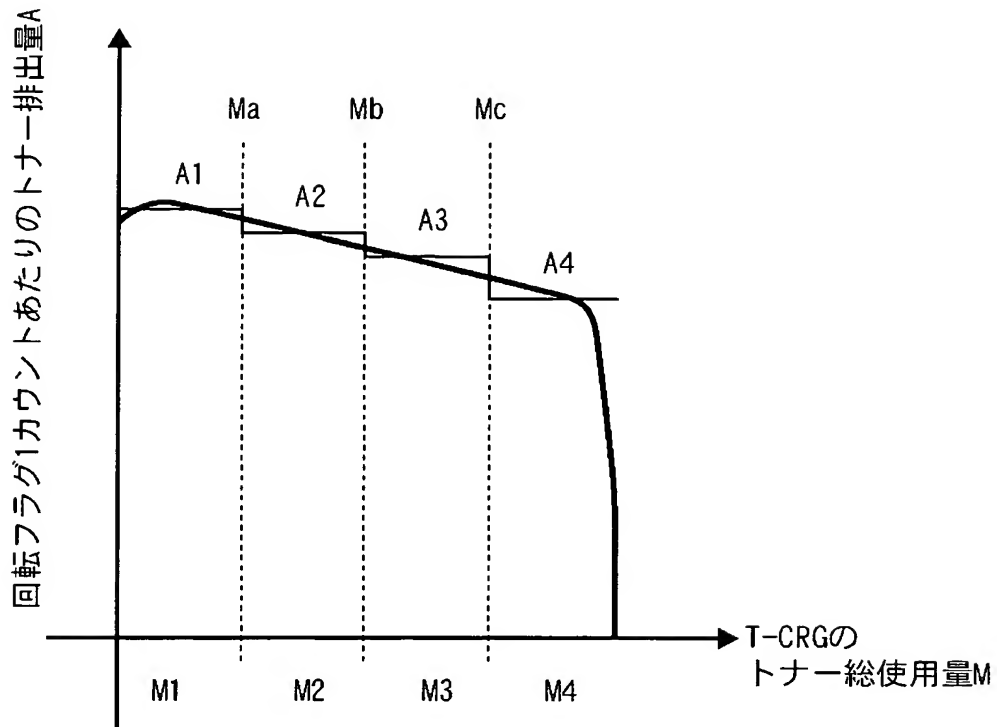
【図 10】



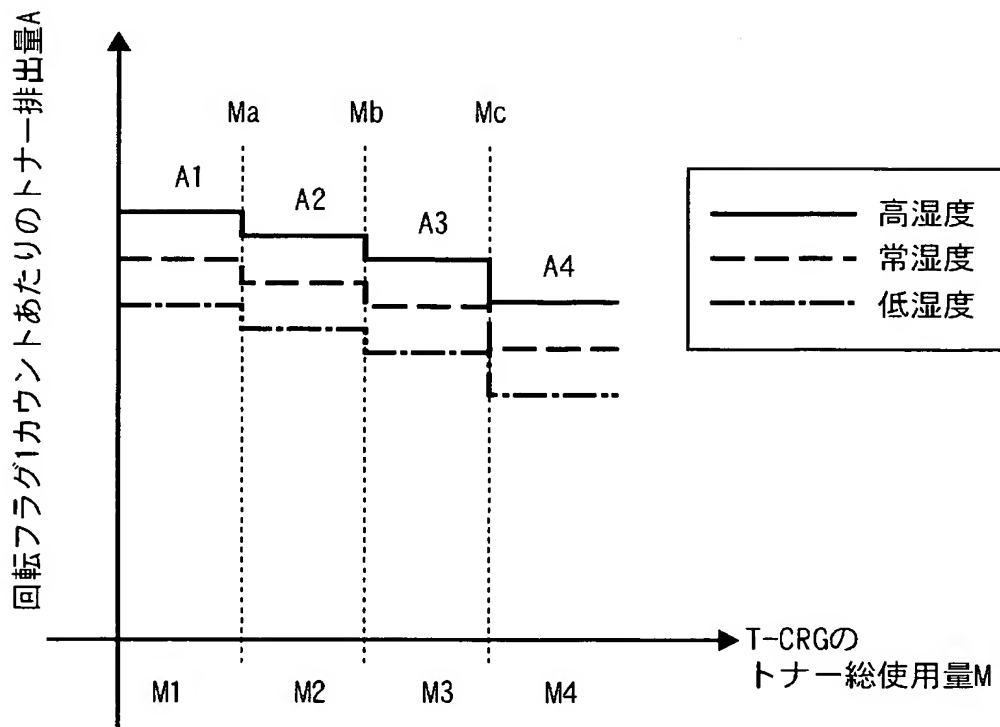
【図 11】



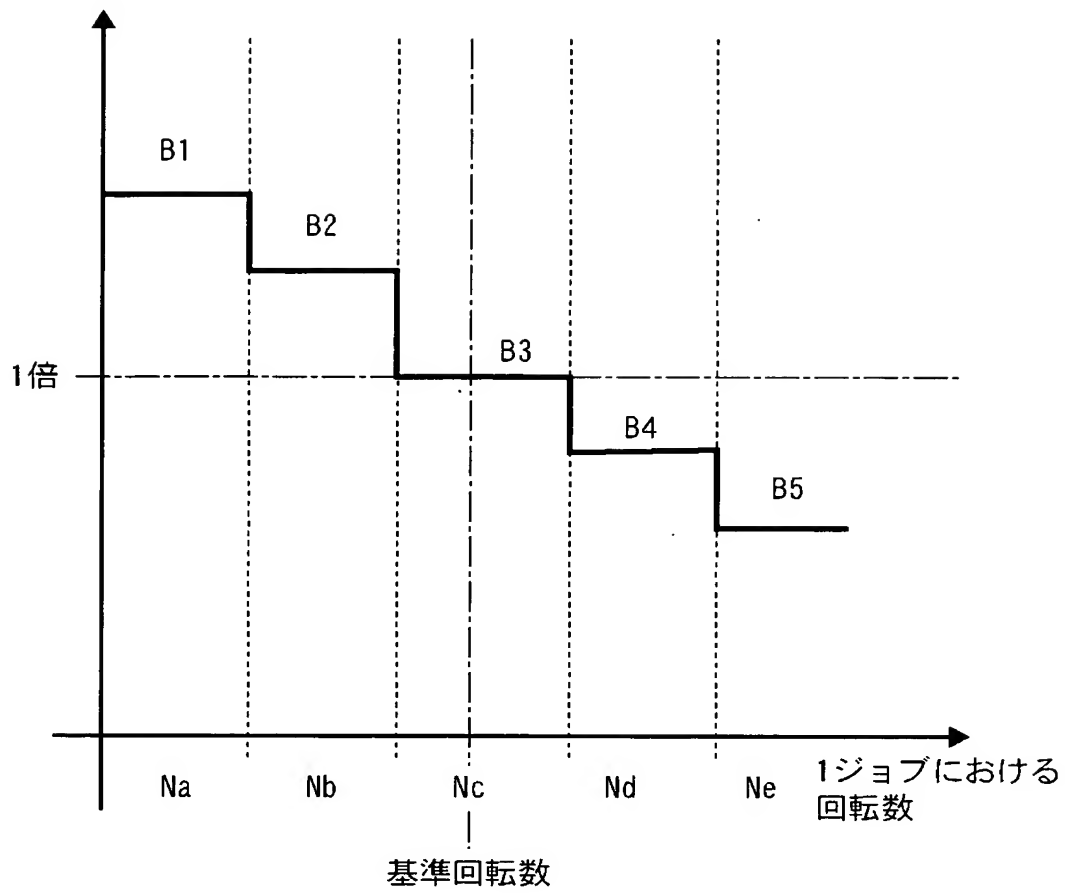
【図 12】



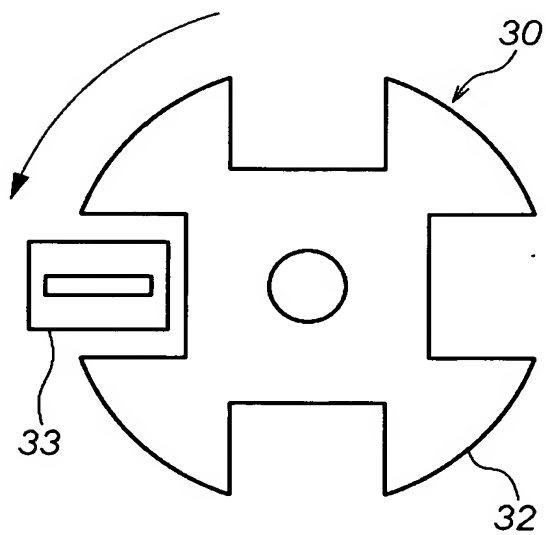
【図 13】



【図 14】

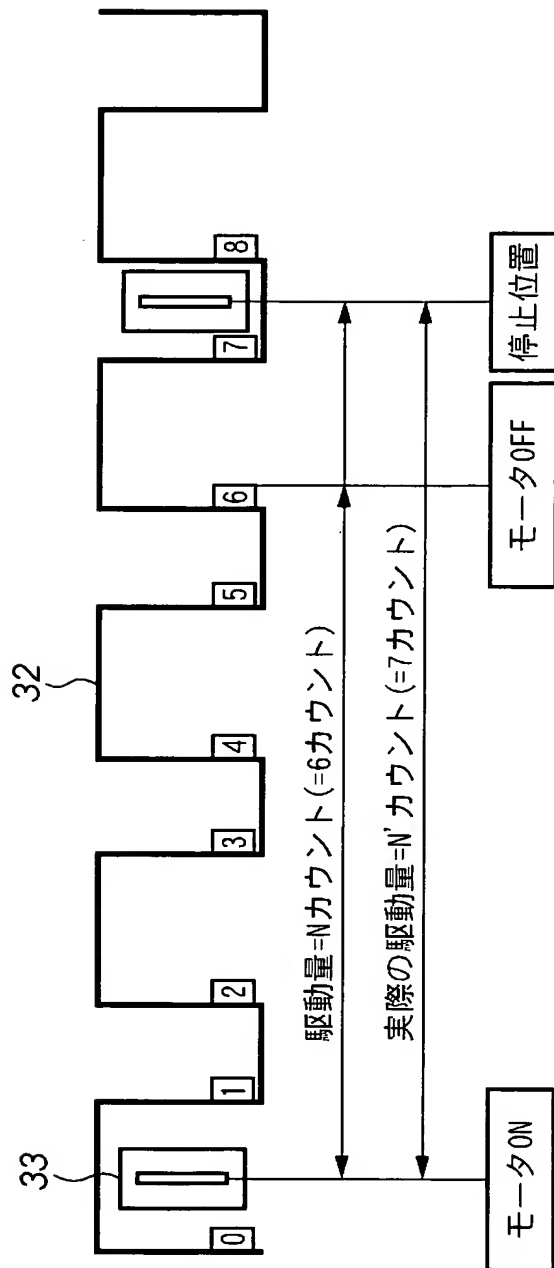


【図 15】

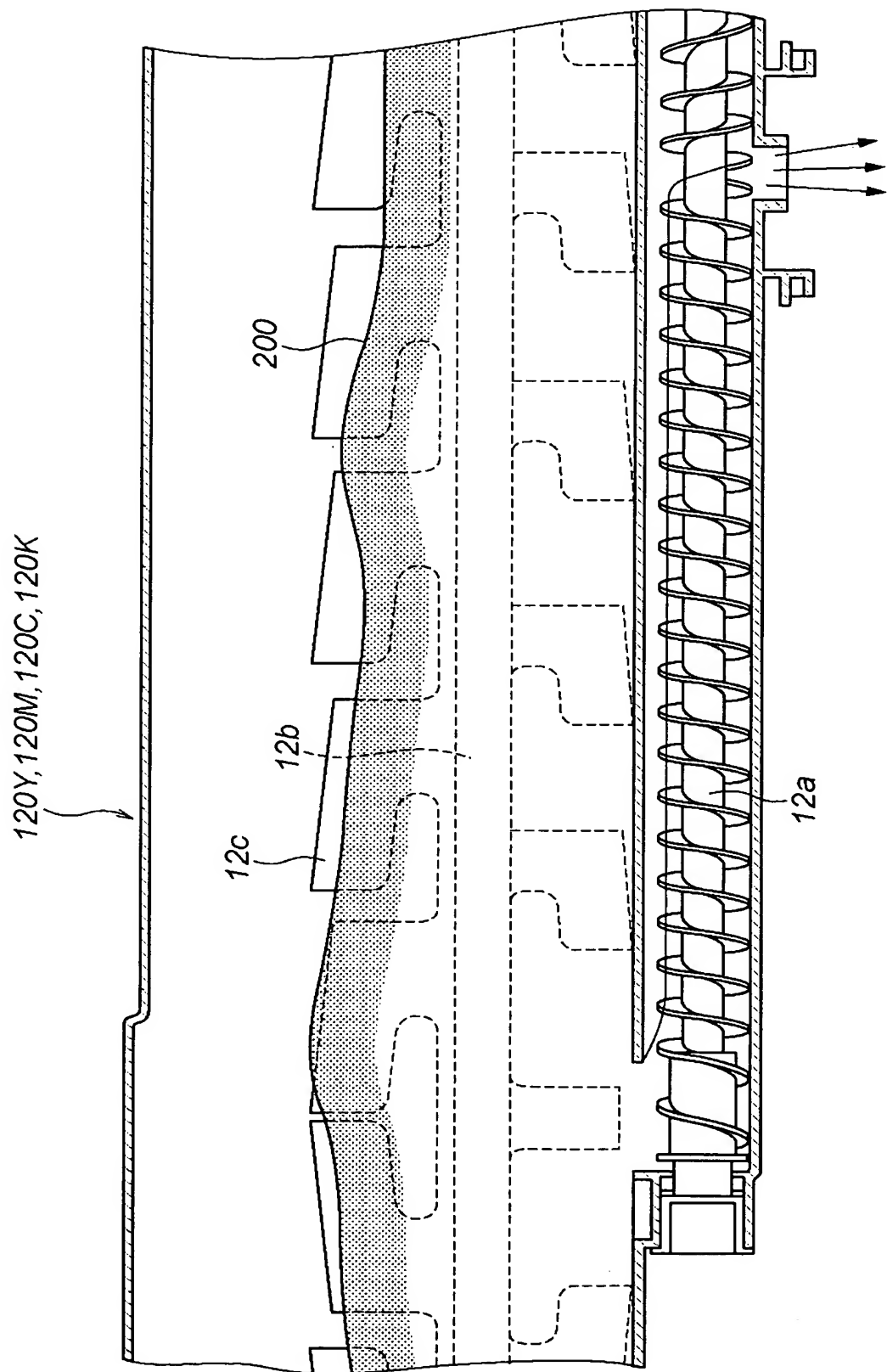




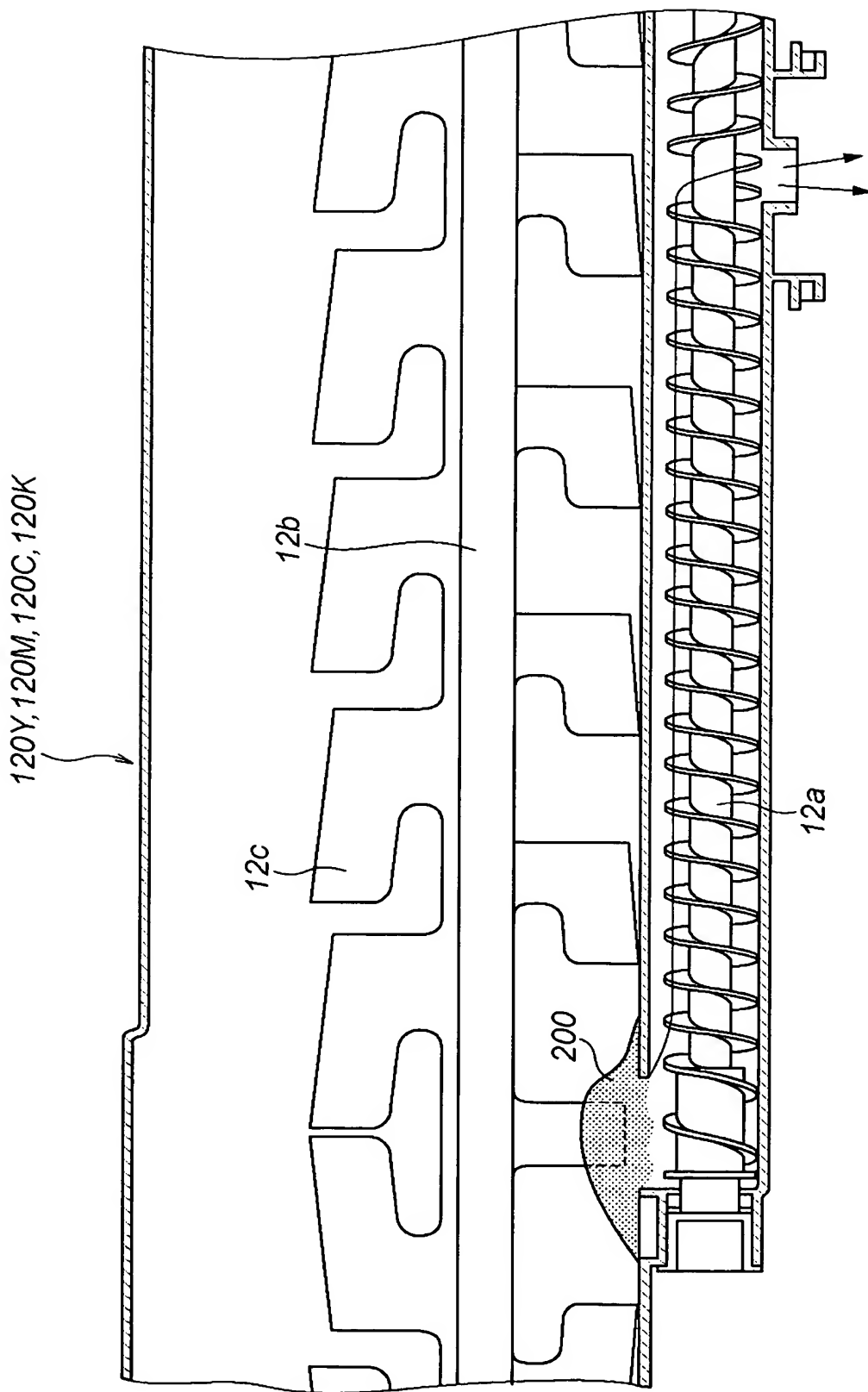
【図 16】



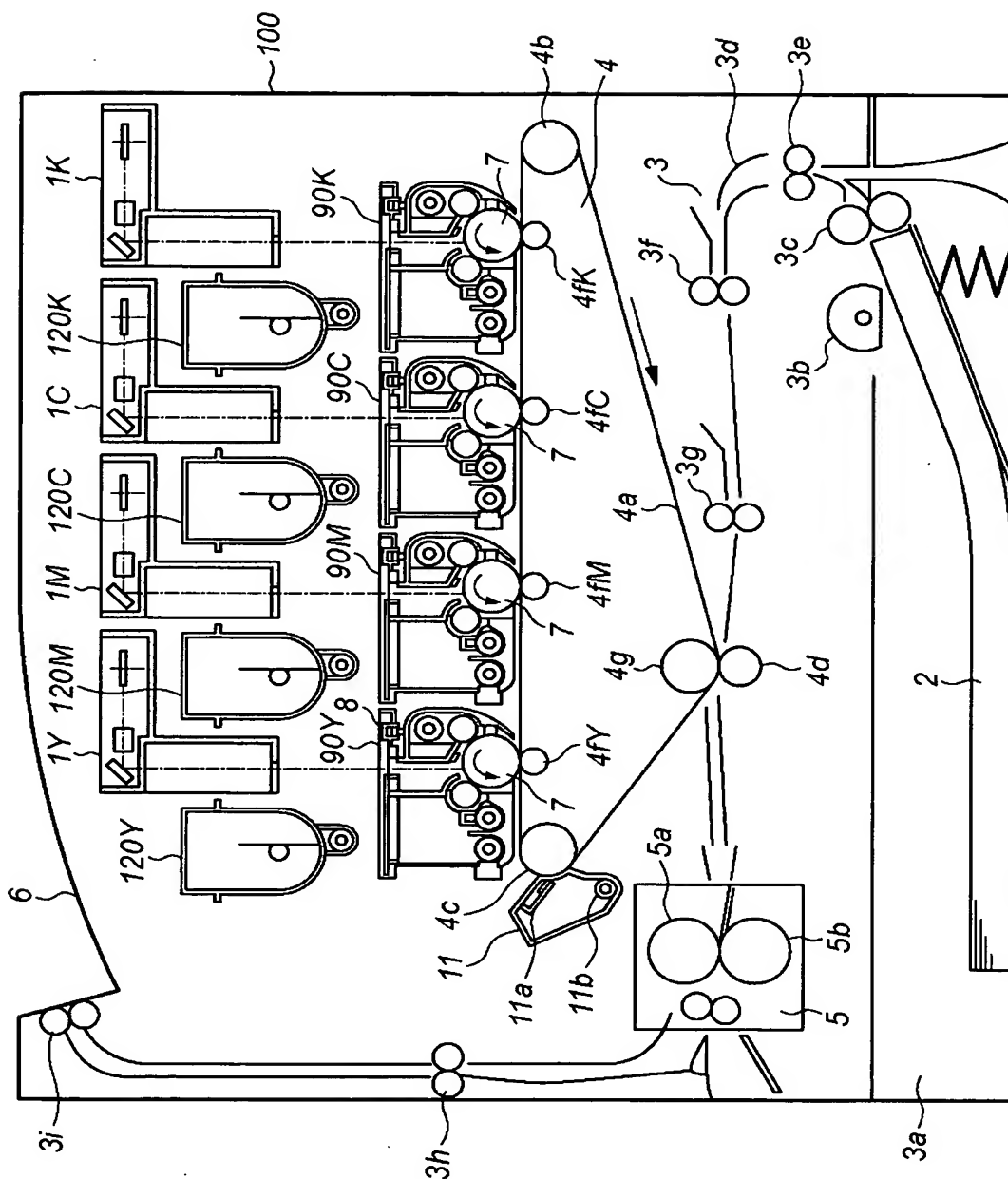
【図 17】



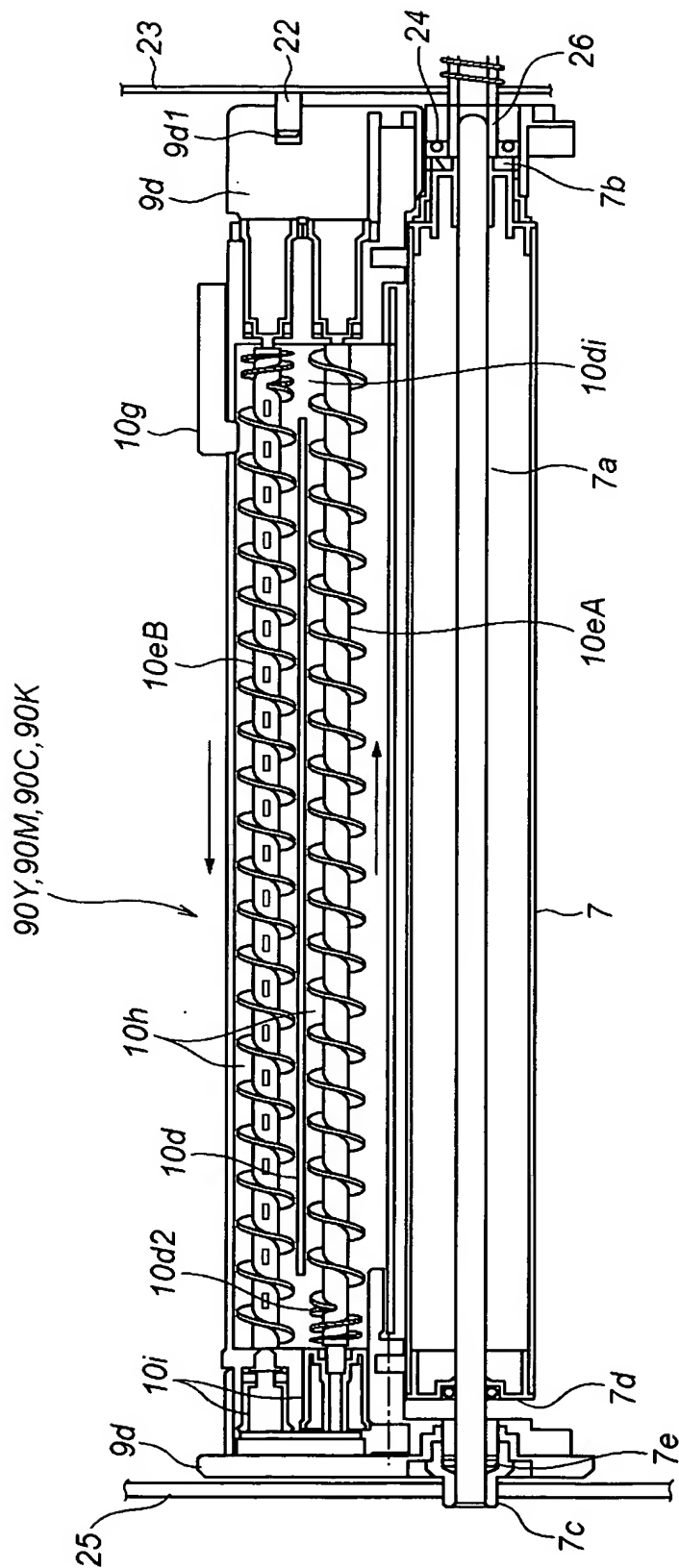
【図 18】



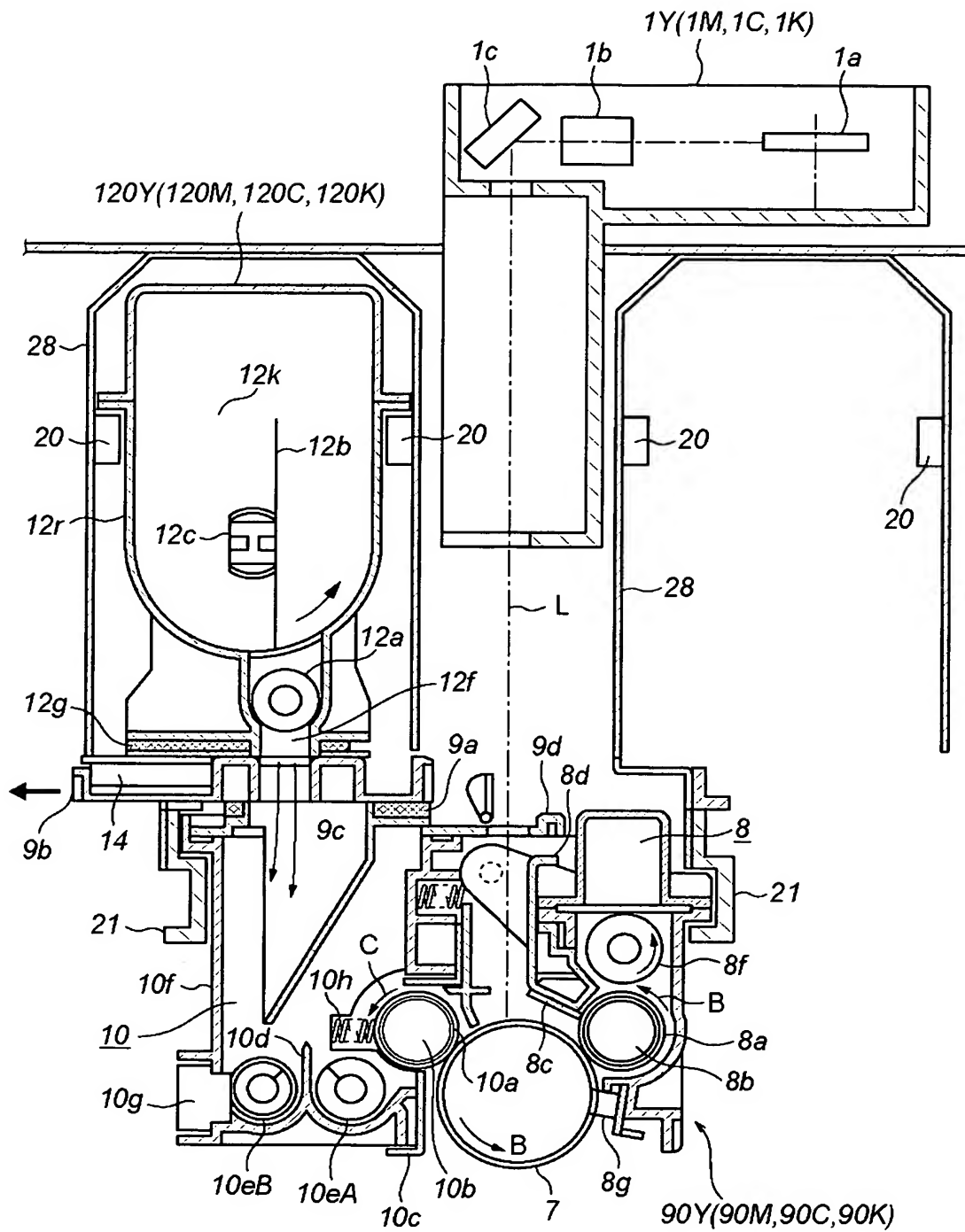
【図 19】



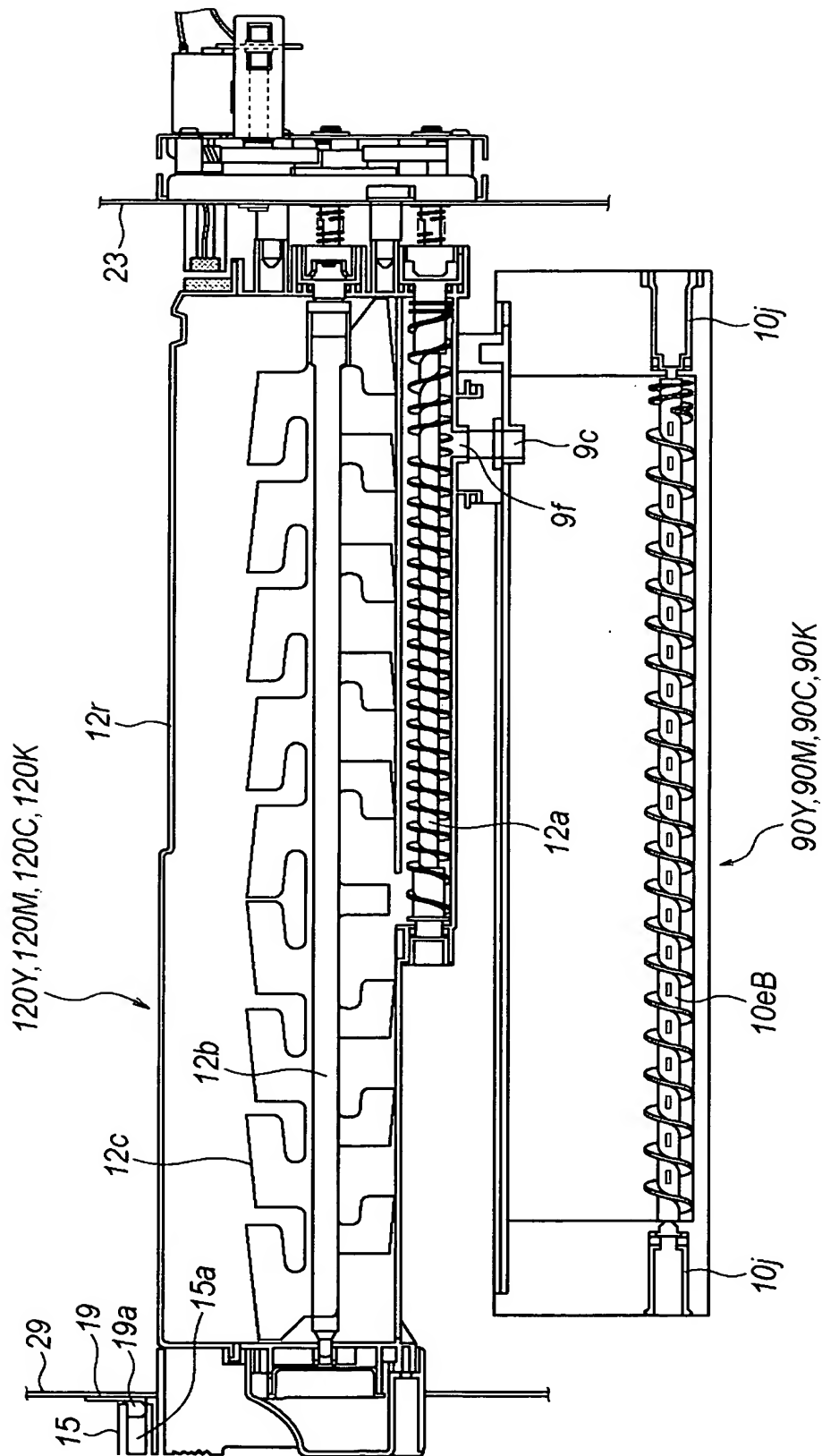
【図 20】



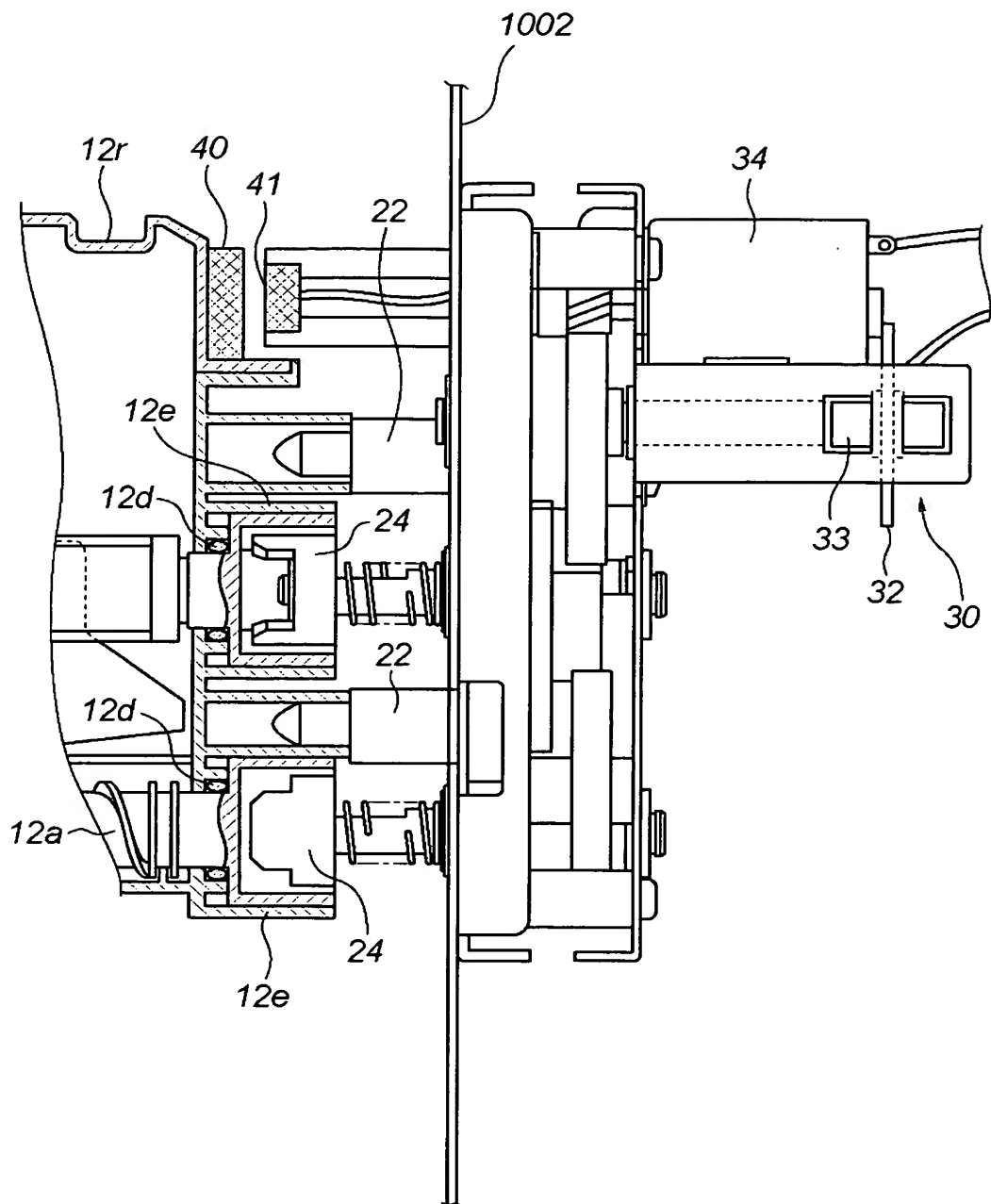
【図 21】



【図 22】

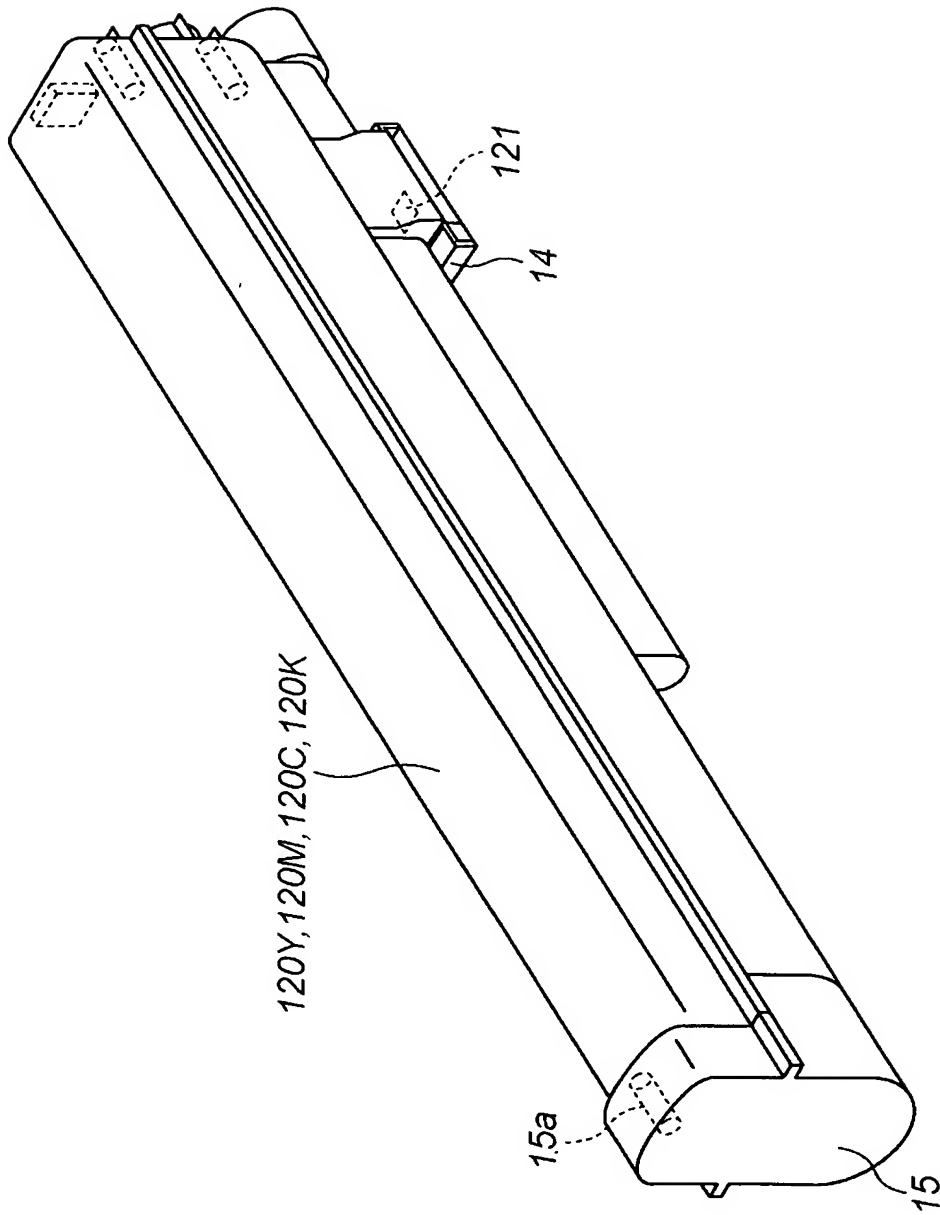


【図 23】

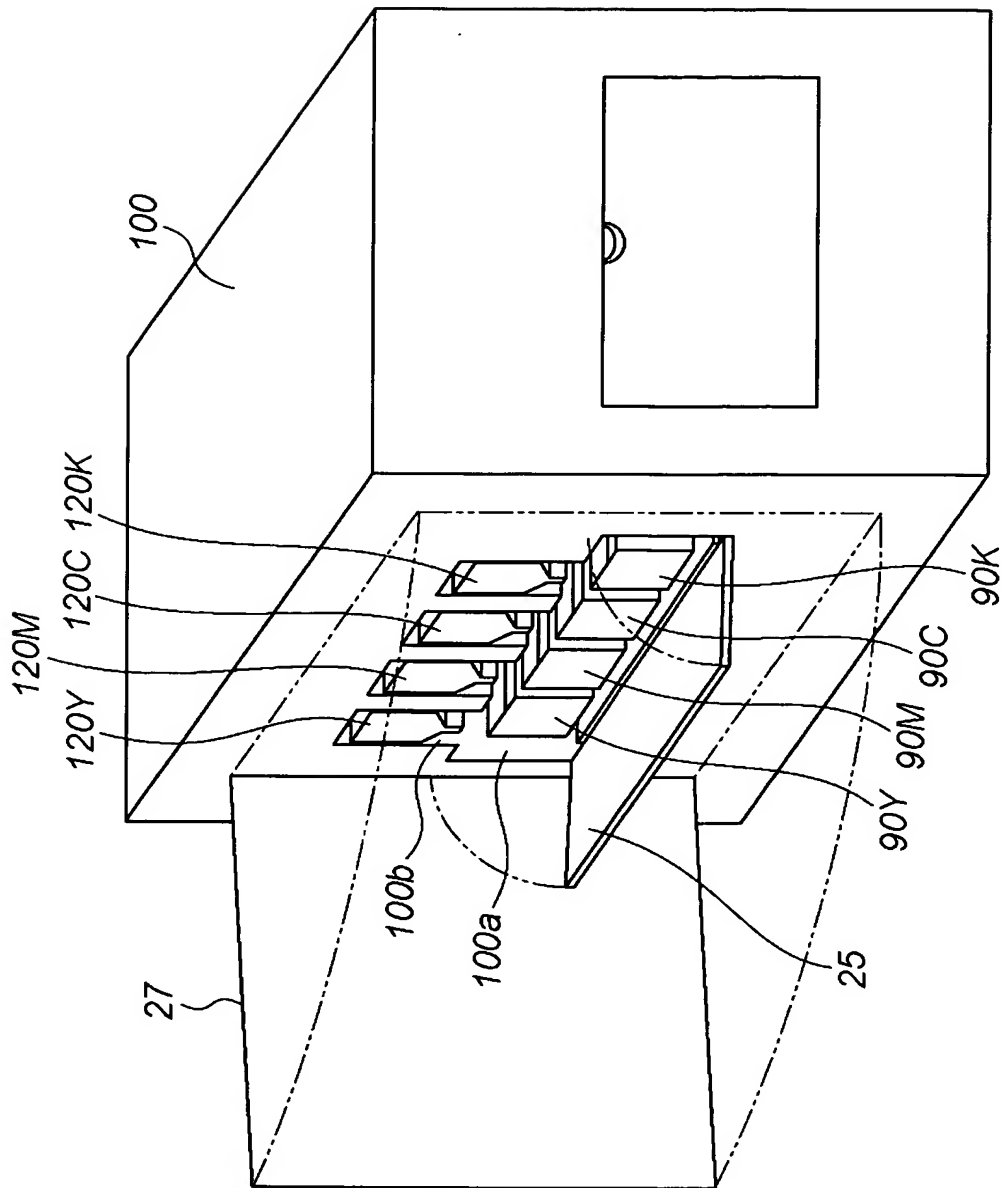




【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

画像形成装置では、トナー補給容器内のトナー残量を正確に把握できなければ、カートリッジの交換時期が早まり資源の有効活用ができなくなる。また、更なる高品位画像への要求が高まり、特にトナー補給 2 成分現像システムは現像装置のトナーとキャリア比率（トナー濃度）を一定にするために、トナー補給量をより高精度化する必要がある。

【解決手段】

現像剤を収容する第一の現像剤収容部と、第一の現像剤収容部内の現像剤を第二の現像剤収容部に補給するために現像剤を搬送する回転駆動部と、現像剤像を記録媒体に形成するための現像部とを備える画像形成装置において、第二の現像剤収容部内の現像剤量を検知する現像剤量検知し、この現像剤量に応じて、第二の現像剤収容部内の現像剤量を所定量に維持するように、少なくとも回転駆動部の回転数と現像剤の搬送性との関係に影響する搬送性情報を利用して、回転駆動部の回転数を算出し、算出された回転数を利用して回転駆動部の回転数を制御する回転数制御する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 5 4 9 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社